

Januar—Februar 1881.

Zeitschrift

für die

Gesammten Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen

und

Berichte.

Redigirt von

Dr. C. G. Giebel,

Professor a. d. Universität in Halle.

Dritte Folge. 1881. Band VI.

(Der ganzen Reihe LIV. Band.)

Mit 1 Tafel.



Berlin,

Verlag von Paul Parey.

1881.

Die diesem Hefte beigegebene Tafel XV. gehört zum November-Dezember-Heft 1880.

Anzeige.

Die diesjährige zweitägige Generalversammlung sind wir zufälliger Hindernisse wegen genöthigt zu vertagen — dagegen wird die eintägige an einem noch zu bestimmenden Sonntage in Bitterfeld gehalten werden.

Der Vorstand.

Inhalt.

Original-Aufsätze.

Berichte.

Zeitschrift

für die

Gesammten Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen

und

Berichte.

Redigirt von

Dr. C. G. Giebel,

Professor a. d. Universität in Halle.

Dritte Folge. 1881. Band VI.

(Der ganzen Reihe LIV. Band.)

Mit 14 Tafeln, 21 Holzschnitten und 1 Porträt.



Berlin,

Verlag von Paul Parey.

1881.

Inhaltsverzeichniss.

Original-Abhandlungen.

Berichte.



Neue Juliden des Berliner Museums, als Prodromus einer Juliden-Monographie.

Von

Dr. F. Karsch (Berlin).

Trotz des erfreulichen Zuwachses von Bearbeitern, welche in den letzten zwei Jahrzehnten den Myriopoden ihre besondere Aufmerksamkeit geschenkt haben, ist das Studium derselben immer noch eines der schwierigsten in der grossen entomologischen Republik geblieben. Der grösste Widerstand und das unangenehmste Hinderniss einer gewissenhaften Bestimmung der Formen liegt natürlich auch hier, wie in allen zoologischen Disciplinen, in der trostlosen Mangelhaftigkeit der älteren — und zum grössten Theile auch noch der neueren — Beschreibungen. Diagnosen, wie sie beispielsweise Butler (cf. Ann. and Magaz. of Nat. Hist., 4. ser., XVII, 1876, pp. 445—446 und Philosoph. Transact. Roy. Soc. Vol. 168, Extra-Vol., pp. 498—499) fabricirt — die nicht einmal so gediegen sind als die ihrer Zeit genügenden, aber veralteten eines Fabricius — stellen alle Juliden dar und gelten eben deshalb für keinen. Vor Allem ist in einem so sehr polymorphen, wenn auch noch so beschränkten Gebiete, wie dem der Myriopoden, eine gleichmässig oberflächliche Behandlung nicht geeignet, den Spielraum der Phantasie begrenzende Bilder dem geistigen Auge zu entwerfen, und die Verschiedenartigkeit einer richtigen Behandlung geht hier so weit, dass fast jede Familie eine durchaus abweichende Methode der Darstellung verlangt — von den beiden grossen alten Gruppen der Diplopoden und Chilopoden ganz abgesehen.

Die Chilopoden erscheinen vermöge ihrer Lebensführung specifisch ungleich weiter verbreitet und artenärmer zu sein — im Verhältniss zu den übrigen gleich individuenreichen Gruppen der Gliederthiere, während für die Diplopoden der umgekehrte Fall eintritt. Ob daher der von Kohlrausch (Journal des Museum Godeffroy, Heft XIV, 1879, pp. 51—74) eingeschlagene Weg der Simplificirung der zahlreichen Formen (Nominal-Arten) auf im Verhältniss nur sehr wenige Arten auch für die Diplopoden der richtige wäre, möchte schon a priori sehr zu beanstanden sein. Die Juliden wenigstens zeigen in specifischer Hinsicht eine im Ganzen ausserordentlich geringe Verbreitung und wenn auch wirklich einzelne, Europa und Amerika, Afrika und Asien oder Amerika und Asien (*Spiribolus laetus* Nob., *Spirobolus Goësi* v. Por.) gemeinsame Arten sich finden: so will das gegenüber der Verbreitung der Chilopoden äusserst wenig besagen und steht ganz im Einklange mit dem, was ich bereits anderweitig als Ergebnisse der bisherigen Forschungen für die Glomeriden dargestellt habe.

Die Schwierigkeiten der Bestimmung liegen aber noch ferner in der nothwendigen Vorsicht bei Behandlung der Objecte selbst. Für die Mehrzahl der Gattungen ist eine zuverlässige Determinirung kaum oder nicht ohne Zerlegung des Objects möglich. Für *Alloporus* v. Por. sind allerdings die Seitenporen, für *Stemmijulus* Gerv. die Augenformation ausserordentlich charakteristisch — wie diese ja auch bei *Spirobolus* und *Spirostreptus* einen ausgesprochenen Charakter zeigen, indem sie bei diesem gemeinsam mit *Julus* nach dem Innern des Gesichts hin der Länge nach abgeschnitten erscheinen, bei jenem spitzwinkelig in das Gesicht hineinragen. Als (secundäre) Gattungscharaktere haben auch vielfach und nicht ohne Grund die Fühler (bei *Spirostreptus* z. B. meistens sehr schlank, bei *Spirobolus* kurz und gedrungen), sowie die Lage der Seitenporen (bei *Julus*, *Spirostreptus*, *Alloporus*, *Glyphijulus* fast ausnahmslos auf dem Endsegment, nur bei *Spirobolus* in der Regel auf dem Mittelsegment der Ringe befindlich) gegolten; alle diese Merkmale jedoch stellten sich durch weitere Ent-

deckungen als nicht stichhaltig und daher unmaassgeblich heraus. Obwohl aber auf diese Weise die kritische Grenze der genannten Genera keineswegs aufgehoben, nur scheinbar und für das oberflächliche, mit dem Urtheil schnell fertige Auge verwischt wird; so glaubte ich doch diesen Verhältnissen in der Namengebung der Species (z. B. *Paeromopus lysiopetalinus*, *Spirostreptus spirobolinus*, *Spirobolus spirostreptinus*) Rechnung tragen und Ausdruck geben zu dürfen. Allein eine zweifelsohne scharfe Scheidung zwischen *Julus* und *Parajulus*, *Spirostreptus* und *Glyphiulus* und so fort setzt stets eine theilweise Zerstörung oder Auflösung des Objects, zum mindesten Abtrennung einiger Körperringe voraus. Zu diesen misslichen Umständen tritt noch ausserdem in der artenreichsten Gattung *Spirostreptus* für die Untergattung *Nodopyge* ein ausgeprägter Heteromorphismus der Geschlechter einer Anzahl von Arten hinzu, der zu mannigfachen Deutungsversuchen Veranlassung gibt, bis nun aber zu wenig Beachtung fand. In dieser Hinsicht scheint mir beispielsweise, dass — so vollständig heterogene Charaktere beide Formen auch zeigen und so weniges charakteristische beide gemeinsam besitzen — *Spirostreptus cephalotes* Voges (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, XXXI, 1878, p. 165, 5) als Weibchen zu *Spirostreptus macrotis* Gerstaecker (Gliederthierfauna des Sansibar-Gebietes oder: Baron Carl Claus von der Decken's Reisen in Ost-Afrika, 1873, Wissenschaftl. Theil, III, 2, pp. 509—510, 4) gehört. Jener wurde nur im weiblichen, dieser nur im männlichen Geschlechte beschrieben und von zahlreichen Stücken, welche das Berliner Museum aus Zanzibar besitzt, ist die Form *cephalotes* stets weiblich, *macrotis* stets nur männlich. In den Längen- und Dicken-Dimensionen, in der Färbung und Skulptur stimmen zu Belegen für die Richtigkeit meiner Conjectur beide Formen übrigens ganz genau überein.

Bei *Spirobolus* kommt ein Abtheilungscharakter eigener Natur vor: eine stets in der Paarzahl vorhandene, auf das vorderste verdeckte Rückensegment mehr oder minder zahlreicher Körperringe beschränkte, hinten verbreitert abgeflachte und hier oft mit sehr feinen oder sehr starken Quer-

oder Bogen-Riefen versehene, rundliche oder halbmondförmige Vertiefung von stark wulstigem Vorderrande, welche bei trockenen Stücken ohne Loslösung der Ringe nur dann erkennbar ist, wenn man die Thiere spiralig aufgerollt conservirt. Dieses seiner Bedeutung nach unbekannte Organ, für welches ich, seiner raspelartigen Gestalt wegen, den technischen Namen „Scobina" vorschlage, das bei bestimmten Arten auf gewissen und einer genau beschränkten Anzahl von Körperringen sich findet, ist, zu einer Gruppirung der Formen an erster Stelle verwendbar, zuerst von v. Porath (Bihang till K. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar, IV, 1876, No. 7. p. 30 ff.) bemerkt und systematisch benutzt, als: „foveae 2 semilunares dorsi plurimorum segmentorum" kurz, aber ungenügend charakterisirt, alsdann von Voges (loc. cit., p. 188, 32) bei seinem *Spirobolus cupulifer* als „krugförmige Vertiefung" sehr allgemein beschrieben worden. Die gesetzmässige Vertheilung der Scobina auf gewisse Ringe und die verschiedene Form derselben hat bislang noch keine Beachtung gefunden. Bei den sämmtlichen afrikanischen *Spirobolus*-Arten scheint die Scobina absolut zu fehlen, bei den amerikanischen, asiatischen und australischen kommt sie häufig vor, fehlt aber auch bei anderen ebenso oft gänzlich. Leider ist sie von den vor v. Porath'schen Autoren ganz und gar übersehen worden, so dass ein Identificirungsversuch mit älteren Beschreibungen ohne Untersuchung der Typen für die Gattung *Spirobolus* von vornherein riskant erscheint.

Diese ihrer Funktion nach unerklärten Organe erinnern in ihrem Bau an die bei den Trilobiten, besonders der Gattung *Asaphus*, Brongniart, vorkommenden „Pander'schen Organe"[1]) gleichfalls räthselhaften oder vieldeutigen Gebilden, die aber hier im Gegensatze zu *Spirobolus* stets an der innern Seite der Pleuren gelegen und äusserlich nicht wahrnehmbar sind. Bei den Juliden scheinen sie keineswegs dem allerdings naheliegenden Zwecke zu

---

1) Vergl. v. Volborth, Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg, VIIe Série. Tome VI, 1863, No. 2, pp. 44—45.

dienen, eine festere Verbindung der einzelnen Körperringe herzustellen, da den Vertiefungen entsprechende Leisten auf der Unterseite des hintersten Segmentes der die Scobina bedeckenden Ringe wenigstens in der Chitinschicht nicht vorhanden sind. Merkwürdig ist es aber, dass bei zwei Arten (*Spirobolus parcus* und *undulatus* nob., No. 109—110) in beiden Geschlechtern der Hinterrand der Dachringe zwei den beiden Scobinen entsprechende, nach hinten concave, starke Ausbuchtungen zeigt, wie sie sonst nicht vorkommen. — Sollten vielleicht die Scobinen Locktöne zur Brunstzeit zu erzeugen dienen?

In Anbetracht der Gattungen der artenreichen Julidenfamilie erscheinen die im Folgenden nicht weiter behandelten *Lysiopetalum* Br., *Blanijulus* Gerv., *Trachyjulus* Ptrs. hinreichend scharf charakterisirt. Wenn jedoch Humbert (Mém. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, XVIII, 1866, pp. 43—46) mehreren Endringen der Gattung *Trachyjulus* im entwickelten Zustande die Bebeinung abspricht und ein gleiches Verhalten auch für *Glyphijulus* Gerv. vermuthet: so befindet er sich nach meinen Erfahrungen für beide Fälle im Irrthume. Ein Mangel der Bebeinung mehrerer Endringe kommt bei reifen Juliden, so weit bis jetzt die Beobachtungen reichen, lediglich der afrikanischen Gattung *Julomorpha* v. Por. (Oefvers. Kgl. Vet.-Akad. Förhandl., XXIX, 1872, No. 5, pp. 13—14) vom Cap der guten Hoffnung zu, vorausgesetzt, der Autor habe wirklich völlig entwickelte und unverletzte Thiere vor sich gehabt; er beschreibt nämlich Mann und Weib, nicht aber auch die Geschlechtsorgane. Betreffs der Gattung *Isobates* Menge (Neueste Schriften der naturforsch. Gesellsch. in Danzig, IV, 1851, 4. Heft, pp. 6—7) muss ich schon, da ich selbst sie nicht kennen gelernt habe, auf v. Porath (Oefvers. kgl. Vet.-Akad. Förh., 1869, No. 6, p. 648 und Stuxberg, ebenda, 1870, No. 8, p. 903) verweisen.

Parajulus Humbert et Saussure scheint mir in der von den Autoren neuerdings (in Mission scientifique au Mex., VI, 2, 1872, pp. 93—95) gegebenen Fassung nicht haltbar zu sein. Bei einem von mir auf *Julus (Parajulus) diversifrons* Wood (Proceedings of the Academy of Natural Scien-

ces of Philadelphia, 1867, pp. 43—44) gedeuteten Texaner im Berliner Museum finden sich beim Manne zwischen dem vordersten stark verdickten Beinpaare des Collum (als welches im Folgenden stets der erste, auf den Kopf folgende, nicht segmentirte Leibesring bezeichnet wird) und dem Genitalapparat nur 5 Beinpaare, von denen je 2 auf den fünften und sechsten, 1 auf den vierten Ring kommt, während der zweite und dritte Ring leer ausgehen — also zusammen 6 Beinpaare an den 6 vordersten Leibesringen; beim Weibe dagegen im Widerspruch mit Humbert und Saussure, befindet sich je 1 Beinpaar am ersten, dritten und vierten, je 2 Paare am fünften und sechsten, keines nur am zweiten Körperringe — zusammen also 7 Beinpaare an den 6 vordersten Körperringen — genau wie bei *Julus* Linné. Als essentielles Merkmal für beide Geschlechter müsste demzufolge dieser Charakter fallen, und kann als solches nunmehr die höchst frappante, starke Anschwellung der Collumbeine des Mannes, welche jedoch ihre beinförmige Bildung keineswegs eingebüsst haben, in Verbindung mit der gedachten Zahl und Vertheilung der 6 Vorderbeine bezeichnet werden, während weitere, beiden Geschlechtern gemeinsame Charaktere mit Hülfe reicheren Materiales, als das mir vorliegende, noch aufzusuchen sind.

Den beiden Gattungen *Julus* und *Parajulus* nahe steht ein merkwürdiger, in seinem Habitus vielfach an *Lysiopetalum* gemahnender, californischer Julid, auf den ich ein eigenes Genus gründen zu müssen glaube, von dem aber leider nur ein einziges entwickeltes Männchen vorliegt. Die Siebenzahl der Beinpaare an den 6 vordersten Leibesringen scheidet es von *Parajulus*, aber das Beinpaar des Collum ist stark verdickt, jedoch nicht beinförmig wie bei *Parajulus* geblieben, sondern zu einem gegen das wie bei *Julus* gebildete Gnathochilarium gerichteten, langen, formlosen Stummel umgebildet, gleichsam verlängerte Fortsätze bildend, wie deren an der Wurzel der regelmässig ausgebildeten Vorderbeine bei *Spirobolus*, aber rudimentär, gleichfalls vorkommen. Andere essentielle Charaktere liegen ferner in der Formation der Augen und der auffälligen Länge der Beine und Antennen (vergl. No. 2).

Im Uebrigen habe ich, neben *Stemmijulus* (Gerv.), die bislang noch gänzlich problematische Untergattung *Glyphijulus* (Gerv.) (in Hist. Nat. Ins., Apt., IV, 1844, p. 170, sub No. 83) schärfer zu umgränzen gesucht und zu einem mit den übrigen adoptirten Gattungen gleichwerthigen Genus erheben zu müssen geglaubt. Ob ein gleiches auch für *Acanthojulus* Gerv. (loc. cit., pp. 173—174, sub 88) angezeigt ist, muss der Zukunft zu entscheiden überlassen bleiben.

Von Unter-Gattungen wurden die beiden Abtheilungen *Nodopyge* und *Odontopyge* für die grosse Gattung *Spirostreptus* schon aus praktischer Forderung festgehalten; doch verdient bemerkt zu werden, dass *Odontopyge* hier im alten Brandt'schen Sinne lediglich, nicht in dem emendirten v. Porath's verstanden ist; C. O. v. Porath gibt nämlich in Oefvers. kgl. Vet.-Akad. Förh., XXIX, 1872, No. 5, p. 27 für sein Subgenus *Odontopyge* als Charakter: „segmentorum margo posticus limbo adjectitio pectinulato instructus" an; einen derartigen Limbus des Hinterrandes der Ringe vermag ich bei keinem der von mir geprüften, zum grössten Theile typischen, *Odontopyge* aufzufinden (*O. Kollarii* Br., — *dimidiatus* und *ornatus* Ptrs., *sugillatus*, *pardalis*, *scaliger* und *suavis* Gerst.) und vermuthe daher, dass die von v. Porath (loc. cit., pp. 40—43) beschriebenen caffrarischen Species einer besonderen Unter-Abtheilung angehören und demgemäss *Odontopyge dimidiatus* v. Por. als eine von *Odontopyge dimidiatus* Ptrs. durchaus verschiedene Art auch einen anderen Artnamen erhalten müsse.

Gesetze über die geographische Verbreitung der Juliden lassen sich bei den derzeitigen lückenhaften Kenntnissen keine aufstellen: sicher scheint nur, dass *Lysiopetalum* und *Julus* (mit *Blanijulus* Gerv. und *Unciger* Brandt) den Norden Europas, Afrikas, Asiens und Amerikas bewohnen, dass letztere in Nordamerika noch eine nicht seltene Form in *Parajulus* ausbildet und dass von *Julus* auch der alten und neuen Welt gemeinsame Arten existiren; so besitzt das Berliner Museum völlig übereinstimmende Exemplare des *Julus sabulosus* Linn. aus ganz Europa und ausserdem von Portorico. *Spirobolus* und *Spirostreptus* in

seiner *Nodopyge*-Form haben bereits Vertreter aus allen Theilen aller Welttheile ausser Europa gestellt, während *Odontopyge* bis heute durchaus auf den afrikanischen Continent beschränkt blieb. Die nunmehr erst in 2 Species bekannt gegebene, eigenthümliche Gattung *Alloporus* zeigt merkwürdigerweise gleichwohl eine sehr ausgedehnte Heimath, indem die eine Art Südafrika (Caffraria), die andere Südamerika (Montevideo) angehört. *Trachyjulus* blieb auf Ceylan beschränkt, *Glyphijulus* scheint der Inselwelt (île de France, Bourbon, Zanzibar) eigenthümlich zu sein, *Stemmijulus* Amerika (Columbien, Portorico) ausschliesslich anzugehören.

Auf das Vorkommen ganz vereinzelter Arten über entfernte Gebiete wurde bereits oben hingewiesen; es existiren aber auch andrerseits Arten, welche in eng zusammengrenzenden Gebieten durch bestimmt ausgeprägte, auf einen mehr oder minder engen Raum beschränkte Formen vertreten sind. Von grossem Interesse scheinen mir diesbezügliche Beobachtungen der Herren Dr. Gundlach und Consul Krug zu sein, deren gefällige Mittheilung ich letzterem verdanke und die ich hier deshalb wiedergebe. Derselbe schreibt: „Im westlichen Theile der Insel Porto-Rico (also „im District von Mayaguez) kommt meines Wissens nur eine „Art vor und wird dort ‚Gungulén' genannt. Man be- „hauptet, er könne einen giftigen Saft ausschwitzen, der „Kinder und Hunde, die ihm zu Nahe kämen, erblinden „mache, was aber nach meinen Erfahrungen völlig unwahr „ist. — Dieser Julus ist immer schwarz-braun, die Ab- „theilungen haben einen gelben Rand, Fühler und Beine „sind hell-violett oder rosenröthlich. — Ich habe denselben „bis am westlichen Ufer des Quebradilla-Flusses gefunden; „am östlichen Ufer desselben (obgleich er an der Stelle nur „8—10 Fuss breit war und beide Ufer bewachsene Kalk- „Berge bilden) nur einen grauen Julus, mit schwarzem „Rand der Abtheilungen, Fühler und Beine ebenfalls schwarz. „Diesen letztern habe ich auch auf der Südseite der Insel „gefunden, diese ist jedoch durch einen hohen Gebirgszug „von Mayaguez-District getrennt.

„Dr. Gundlach, der 1½ Monat auf der östlichen Seite

„des Quebradilla-Flusses zubrachte, fand dort nie den Julus „von Mayaguez, sondern nur den grau-schwarzen; ich finde „in seinen Briefen noch folgende Notiz vom 14. Mai 1876: „Wie Sie wissen, ist der Gungulen von Mayaguez schwarz „mit gelbem Rand der Abtheilungen und hellen, gelblich-„röthlichen Beinen, dieser hört sonderbarer Weise am Que-„bradilla-Flusse auf, wie Sie mir schon sagten. Hier an „der anderen Seite finde ich nur einen grauen, dessen „Augen, Fühler und Beine auch Hinterrand der Abtheilungen „schwarz sind." — Später schreibt mir Dr. Gundlach von „Utuado (Centrum der Insel) aus den 6. Juni 1876: „Ich „habe noch andere Julus gefunden. In Aracibo und Vega „Baja ist er grau, fast weiss, Stirn rosenfarbig, das grosse, „hinter dem Kopf befindliche Schild ist vorn gelblich, auf „demselben und auf allen Abtheilungen (von der 7. an) ein „rother Fleck; Beine grau mit orangefarbener Spitze."

In der That liegen hier sehr auffallende Farben-Varietäten einer und derselben Species vor. Denn nach den dem Museum gesendeten Exemplaren lassen sich die sämmtlichen Stücke nach allen plastischen Merkmalen nicht von *Spirobolus arboreus*, Saussure, unterscheiden, gemäss dem typischen Stücke, welches das Berliner Museum von diesem (aus St. Thomas) besitzt. Auch haben wir es nich etwa mit Sexualdifferenzen zu thun; denn von der rothgefleckten Varietät des Centrums der Insel wurden beide Geschlechter im entwickelten Zustande eingesandt. Auch ist zu bemerken, dass die beschriebenen Farben aller Varietäten im Alkohol erhalten bleiben. Es wird deshalb angezeigt sein, die auffallendsten Varietäten nominell zu kennzeichnen und bezeichne ich die westliche schwarze Form mit röthlichem Hinterrand der Ringe und röthlichen Beinen als *var. Krugii*, die weissgraue Form des Centrums mit rothem Rückenfleck der Ringe und orangefarbenen Tarsen der Beine (welche bis auf die Rückenflecke mit der Ost-Ufer-Form des Quebradilla übereinstimmt) als *var. Gundlachi*; während der einfach scherbengelben, typischen Form der Name *arboreus* Sauss. verbleibt.

Da die Juliden alles in allem genommen sehr gute

plastische Merkmale darbieten, so wäre, um in dem Labyrinthe der Beschreibungen sich zurechtzufinden, eine sorgfältige Artentabelle ein nicht allzu schwierig zu spinnender Faden; allein die Lösung dieses Problems würde gegenwärtig, so lange noch keine umfassenden Typenstudien vorliegen, nur ein mangelhafter, vielleicht sogar verwirrender Versuch bleiben; — beschränkt auf das dem Beobachter gerade vorliegende Material leistet sie dem künftigen Monographen erhebliche Dienste und erscheinen mir in dieser Richtung die vorzüglichen Arbeiten von C. O. v. Porath durchaus mustergültig zu sein.

Den Schluss der Einleitung möge eine kurzgefasste Uebersicht derjenigen Gattungen bilden, denen die in diesem Aufsatze diagnosirten und systematisch angeordneten 125, nach meiner Schätzung noch unbeschriebenen Arten, deren Typen das Berliner Museum theils getrocknet, theils in Alkohol conservirt aufbewahrt, angehören:

A. Ueber der Fühlerinsertion jederseits ein aus zahlreichen Ocellen zusammengesetztes Auge . . . . 1.

B. Ueber der Fühlerinsertion jederseits ein einzelnes oder zwei einfache gewölbte runde Augen . . *Stemmijulus.*

1. Augen aus mindestens je fünf (5) Querreihen von Ocellen bestehend; Collumbeine des Mannes beinförmig . . . . 2.
   Augen aus je nur drei (3) Querreihen von Ocellen gebildet; Collumbeine des Mannes stummelförmig *Paeromopus.*
2. Seitenporen am sechsten (6.) Ringe (incl. collum) beginnend . . . . 3.
   Seitenporen schon am fünften (5.) Ringe beginnend *Alloporus.*
3. Die drei vordern Ringe mit höchstens je einem (1) Beinpaare . . . . 4.
   Der dritte Ring mit zwei (2) Beinpaaren *Glyphijulus.*
4. Die drei vordern Ringe mit je einem Beinpaare . 5.
   Einer der zwei oder drei vordern Ringe beinlos; zwischen Kopf und Genitalapparat beim Manne 6 oder 7 Beinpaare, deren vorderstes nicht, oder nur wenig verdickt . . . . *Julus.*

5. Nur die drei (3) vordersten Ringe mit je einem Beinpaare, das vierte beinlos, das fünfte und sechste mit je zwei (2) Beinpaaren . . . . . . *Spirostreptus*:
   Die Afterklappen überragen mit spitzem Rückenfortsatz den Endring . . *Spir. Odontopyge.*
   Die Afterklappen mit rundem, den Endring nicht überragendem Rücken . . *Spir. Nodopyge.*

   Die fünf (5) vordern Ringe mit je einem Beinpaare, nur das sechste mit je zweien . . . *Spirobolus*:
   Basaltheil der Leibesringe ohne Scobina . . *Spirobolus*, s. str.
   Basaltheil einiger oder der meisten Leibesringe mit Scobina . . *Rhinocricus*, nov. subgen.

Stemmijulus (Gerv.) nob.

Synonym: Stemmiulus, Gervais, Ann. Soc. Ent. Fr., 2. sér. II, 1844, Bull. p. 28; Ann. Sc. nat., 3. ser., II, p. 70; Hist. Nat. Ins., Apt., IV, 1844, p. 200.

Habitu Julidarum generali, oculis simplicibus, supra insertionem antennarum utrinque singulo (secundum Gervaisium) vel duobus, convexis, magnis, rotundis.

1. **Stemmijulus compressus**, nob., ♀ ad., parvus, glaucus, collo flavido-limbato, anulis postice flavo-marginatis, pedibus pallidis, antennis nigris; facie subglabra, oculis utrinque 2 magnis, superiore paullo majore, pone et paullo supra antennas sito; collo lateribus sensim angustatis, margine laterali antico paullo convexo, angulo postico subacuto, sulco marginali sat profundo singulo utrinque; anulis compressis, anticis supra convexis, posterioribus costa media bene expressa longitudinali perfecta, lateribus tantum sulco transverso bene expresso, dense longitudinaliter striatis et sulcis paucis, late sejunctis, obliquis, anteriora versus convergentibus insuper ornatis, poris minimis subdorsalibus, fere medio partis anulorum haud obtectae sitis; anulo ultimo haud mucronato; pedibus sat longis, antennis longissimis, anulum sextum subsuperantibus; anulis 41(—42); long. corp. ca. 17 mm.

Exemplum singulum siccatum e Portorico. (Krug!)

Bemerkung: Ob die vorliegende, ganz extraordinäre Art wirklich ein echter *Stemmijulus* im Sinne Gervais ist, bleibt immerhin zweifelhaft, da *St. bioculatus* Gervais (loc. cit.), abgesehen von der geringen Zahl von nur 2 einfachen Augen nur ganz ordinäre Charaktere, nach der Beschreibung zu urtheilen, besitzt. Gleichwohl zog ich vor, die Art bei *Stemmijulus* unterzubringen und darnach den Begriff der Gattung zu dehnen, um die Zahl der Gattungen nicht unnütz zu häufen, bis weitere verwandte Arten entdeckt werden.

Paeromopus, nov. gen.

Habitu Julidarum ordinario, ocellis oculorum seriebus utrinque 3 tantum transversis compositis, oculis interiora versus angulum acutum formantibus, angulis sulco transverso conjunctis, antennis pedibusque longissimis, anulis quasi bipartitis tantum, segmento basali a segmento medio haud visibiliter segregato (ut et in genere *Julo*) collo in mare appendicibus crassis haud pediformibus sat longis instructo, pedum paribus inter caput et appendices genitales (appendicibus colli exceptis) 6, metatarsis pedum pelma munitis, anulorum parte media impressionibus lateralibus ornata (an semper?). Spec. typ.:

2. **Paeromopus lysiopetalinus**, nob., ♂ ad., subniger; facie subglabra, paullo impresso-punctata, fronte sulco medio longitudinali et sulco, medio interrupto, transverso subtus limitata; collo lateribus rotundatis, sulcis posticis lateralibus abbreviatis et dorso punctis majoribus impressis sparso; anulis anticis sulcis medio dorsi obsoletis, punctis profundis impressis, ceterum leviter segmentatis, parte media dorso linea media impressa, lateribus impressione subprofunda latiore, subtusque singula vel 2, dorsali in anulo 19 incipiente, ceterum cum parte basali leviter, dorso transverse, lateribus subtusque oblique striatis, parte postica longitudinaliter sulcata, poris lateralibus subdorsalibus, et punctis impressis majoribus sparsa; anulo ultimo postice angulato, paullo rugoso, supra subcarinato, valvulis analibus convexis, parvis, rotundatis, haud marginatis, subsulcato-rugosis, antennis collum et anulos 4 anticos superantibus, anulis ca. 80, long. corp. 150 mm.

Exemplum singulum in spiritu vini asservatum e California (Forrer!).

Die Art erinnert durch die auffallende Länge der Beine und Fühler lebhaft an die Arten der Gattung *Lysiopetalum*, weicht aber schon durch die *Julus*-gleiche Bildung des Kopftheils erheblich von *Lysiopetalum* ab.

Alloporus, v. Porath.

C. O. v. Porath, Öfvers. Kgl. Vet.-Akad. Förh. XXIX, 1872, No. 5, 43; Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl., IV, 1876, No. 7, p. 45 (charact. emend.).

3. **Alloporus impatulus**, nob., ♂, ♀, ad., subcrassus, elongatus, fuscus, pedibus antennisque stramineis; clypeo rugoso, fronte striolata, sulco longitudinali medio; collo lateribus sensim angustatis, subtus subtruncatis, in ♂ antice productis, margine laterali antico excavato, plicis utrinque quinque sat crassis (in ♂ et ♀); anulis profundius segmentatis, parte basali striis multis concentricis, parte media posticaque striis subtilissimis punctisque impressis sparsis subrugosa, parte postica anulorum anticorum profundissime, mediorum posticorumque minus profunde subtus sulcata, poris lateralibus infra laterum medium in parte postica sitis; anulo ultimo rugoso, postice angulato, valvulis analibus subconvexis, versus margines sensim compressis; antennis in ♀ marginem anuli tertii posticum attingentibus, in ♂ anulum quartum superantibus; anulis in ♀ 60, in ♂ 58.

Exempla duo adulta ex Accra (Ungar!).

4. **Alloporus Porathi**, nob., ♂, nigro-incanus, pedibus, antennis flavo-brunneis; fronte sulco longitudinali brevi, oculorum angulis internis sulco tenui transverso conjunctis, clypeo glabro; collo lateribus rotundatis, sulco marginali, duobus posticis utrinque longitudinalibus, antice abbreviatis et sulco quarto perfecto superiore; anulis subglabris, profunde segmentatis, subtus sulcatis, parte postica dorso levissime longitudinaliter rimosis; anulis 37, posticis in exemplo singulo deficientibus.

Africa mer. or. (A. Merensky!)

Glyphijulus (Gerv.) nob.

Syn.: Glyphiulus, Gervais, Hist. Nat. Ins., Apt., IV, 1844, p. 170 („sous-genre — — à cause de son bouclier sculptè!")

Habitu generis *Spirostrepti* Brandt gnathochilario ejusdem instructus, sed anulo tertio haud pari pedum singulo sed duobus munito; collo anulisque tuberculis crassis vel costis circum vestitis.

5. **Glyphijulus scalatus**, nob., ♂, ♀, nigritus, pedibus, antennis brunneis; fronte rugosa, clypeo subglabro; collo lateribus sensim angustatis, rotundatis, plicis longitudinalibus crassis circum perfectis ornato, anulis haud latiore; anulis profunde segmentatis, parte basali profundius concentrice striata, parte media crasse rugosa, parte postica costis altis in anulis 1o—7o longitudinalibus ca. 24 perfectis, in posticis medio longitudinis circum plus minus profunde excisis vestita, poris in costae ala parva inferiore paulo pone marginem partis posticae anticum sitis; anulo ultimo postice subtruncato, crasse granuloso, valvulis analibus crasse granulosis, costis marginalibus altioribus, marginibus subdenticulatis.

Mombassa (Hildebrandt!).

6. **Glyphijulus magus**, nob., ♀, gracilis, subniger, parte basali anulorum mediaque brevissima flavis, pedibus antennisque brunneis; facie subglabra, fronte leviter rugosa; collo anulis sequentibus haud latiore nec crassiore, lateribus latius subtruncato-rotundatis, plicis costiformibus 2 marginalibus utrinque perfectis et margine postico circum sulcis, plicas formantibus, antice valde abbreviatis longitudinalibus; anulis vix visibiliter segmentatis, parte basali dorso subtiliter, ventre crassius subconcentrice dense seriata, conveva, media subrugosa, p. postica serie circulari singula costarum perfectarum ca. 60 vel pluribus armata, margine antico inter costas paullo longitudinaliter plicato; poris minoribus in medio laterum segmenti postici, paullo pone marginem anticum sitis, anulo ultimo granuloso, postice subtruncato, valvulis analibus convexis, granulosis, costa altiore subacuta marginibus parallela submarginali utrinque; pedibus brevi-

bus, tenuibus; antennis versus apicem dilatatis, articulis ultimis brevissimis, anulum quartum subattingentibus; anulis 49.

Patria: haud indicata.

Julus (Linné).

Syst. Nat., X, I, 639. —? Parajulus, Humbert et Saussure, Mission scientifique au Mexique, VI, 2, Paris, 1872, pp. 93—95; Julus, Humbert et Saussure, loc. cit., p. 91. — Vergl. ferner das in der Einleitung gesagte.

A. Die Seitenporen sitzen vor der Ringfurche des Hintersegmentes der Ringe.

7. **Julus curiosus**, nob., ♀, crassior, gracilis, glaucus, pedibus et clypeo testaceis, antennis nigris, facie glabra, collo lateribus sat late rotundatis, anuli secundi margines ventrales subattingentibus; anulis profundius segmentatis, parte anteriore glabra, posteriore sulcis sat densis longitudinalibus circum ornata; poris magnis, vix supra medium laterum et in parte anteriore prope et ante sulcum circularem in sutura paullo retrorsum angulata sitis; anulo ultimo postice angulato, valvulis analibus paullo prominentibus parum convexis, pilosis; antennis anulum secundum superantibus; anulis 47; long. corp. 36 mm.

Exemplum singulum siccatum e Portorico (Moritz!).

B. Die Seitenporen sitzen auf dem Hintersegmente der Ringe.

a. Der Endring überragt mit seiner flachen Spitze die Analklappen nicht oder kaum.

† Endring die Analklappen nicht überragend.

* Hintersegment der Ringe dorsalwärts eingestochen punktirt.

8. **Julus fucatus**, nob., gracilis, fusco-brunneus, collo flavo-bimbato, anulorum margine postico late flavo, dorso anulorum collique vitta latiore longitudinali perfecta subrubra ornato; facie glabra, collo lateribus late rotundatis, subtus truncatis, marginibus utrinque bisulcatis; anulis profunde segmentatis, sparse impresso-punctatis; poris parvis

fere medio laterum paullo pone sulcum circularem in parte posteriore sitis; anulo ultimo impresso-punctato, postice striis longitudinalibus subtilibus rugoso, angulato-rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus paullo compressis; antennis anulum secundum haud superantibus; anulis 49; long. corp. ca. 38 mm.

Exemplum singulum siccatum e Columbia (Moritz!).

** Hintersegment der Ringe dorsalwärts längsgestreift.

9. **Julus pubescens**, nob., gracilior, brunneo-fuscus, subunicolor; facie glabra, fronte sulco medio plus minus bene expresso foveisque 2 inter oculos; collo lateribus angustatis subtruncatis, anuli secundi margines ventrales haud attingentibus, sulco marginali perfecto singulo, ruperioribusque abbreviatis posticis longitudinalibus; anulis profunde segmentatis, parte anteriore glabra, posteriore striis longitudinalibus sat dense positis ornata; poris magnis marginatis, in parte posteriore pone sulcum circularem in sutura retrorsum angulata supra medium laterum sitis; anulo ultimo postice acuto mucronem valvulas anales haud superantem formante, pubescente, valvulis analibus valde convexis, rotundatis, densissime pubescentibus; antennis anulum quintum attingentibus; anulis ca. 55; long. corp. 40—50 mm.

Exempla in spir. vini conservata e Bosnia: Serajevo (v. Möllendorf!).

Species *Julo vario* Fabr. finitima, sed differt jam anuli ultimi formatura.

†† Der Endring überragt mit seiner flachen Spitze die Analklappen nur wenig.

* Hintersegment der Ringe mit dorsalwärts durchlaufenden Längsfurchen.

10. **Julus Steini**, nob., ♀, crassior, fusco-brunneus, collo pallidius limbato, anulorum margine postico subtestaceo, valvulis analibus interdum flavis, nigro-maculatis; facie subglabra, fronte sulco longitudinali et foveolis 2 inter oculos; collo lateribus latius rotundatis, angulo postico subrecto, sulco marginali utrinque singulo, anulo secundo paullo brevioribus; anulis profunde segmentatis, parte an-

teriore glabra, posteriore striis longitudinalibus sat dense positis perfectis ornata; poris lateralibus minoribus paullo supra medium laterum pone sulcum concentricum in sutura retrorsum angulata partis posterioris sitis; anulo ultimo pubescente postice acute angulato, apice valvulas anales valde convexas, rotundatas, dense pubescentes vix superante; antennis brevibus, collum paullo superantibus; anulis ca. 52, long. corp. 45—50 mm.

Exempla siccata e Dalmatia (J. P. E. Fr. Stein!).

** Hintersegment der Ringe dorsalwärts mit hinten abgekürzten Längsfurchen.

11. **Julus hungaricus**, nob.[1]), ♀, crassus, fusco-brunneus, unicolor; facie subglabra, fronte sulco medio longitudinali foveolisque 2 sat profundis inter oculos, collo lateribus late rotundatis, angulo postico subrecto, sulcis posticis ornatis, marginem anuli secundi ventralem haud attingentibus; anulis profundius segmentatis, parte anteriore subglabra, posteriore striis dorso postice plus minus abbreviatis, sat subtilibus, haud dense positis ornata, in anulis anterioribus obsoletis; poris lateralibus magnis, marginatis, paullo supra medium laterum pone sulcum concentricum in sutura retorsum angulata partis posterioris sitis; anulo ultimo pubescente postice acute angulato, apice valvulas anales valde convexas, rotundatas, dense pubescentes vix superante; pedibus brevioribus, antennis brevioribus, anulum tertium haud attingentibus; anulis ca. 56; long. corp. ca. 80 mm.

Exempla siccata ex Hungaria: Mehadia (J. P. E. Fr. Stein!).

b. Endring in einen die Analklappen mehr minder überragenden, runden Dorn ausgezogen.

† Hintersegment der Ringe dorsalwärts glatt.

12. **Julus rasilis**, nob., ♂, ♀, glaber, tenuis, nitidus, fusco-brunneus, unicolor; collo lateribus sensim rotundatis,

---

1) Leider habe ich die mehrfach angezeigten Aufsätze Tömösvary's zum Vergleiche mit der vorliegenden Art nicht zu erlangen vermocht.

apicibus rotundatis, margine laterali antico paullo concavo, sulcis 2 marginalibus utrinque, inferiore postice furcato; anulis profunde segmentatis, glabris, parte posteriore (basali et media haud evidenter suturata) subtus et lateribus usque ad poros laterales longitudinaliter sulcata; poris majoribus supra medium laterum paullo pone sulcum circularem in parte posteriore anulorum sitis; anulo ultimo in spinam subacutam rectam, valvulas anales plus minus superantem producto, valvulis analibus paullo convexis; antennis anulum tertium attingentibus; anulis ca. 48; long. corp. ca. 27 mm. — Maris pedes colli antici paullo incrassati speciem ad genus *Parajulum* referre videntur, sed in multis alterius generis exemplis in collo et anulo tertio et quarto pedum par singulum, in anulis quinto sextoque paria duo et in singulo anulo secundo par nullum inveni.

Specimina plura in spir. vini condita e Puebla (B e r c k e n - b u s c h!).

†† Hintersegment der Ringe dorsalwärts längsgefurcht.

⊙ Collum mit Seitenfalten. Längsfurchen der Hintersegmente der Ringe dorsalwärts nicht ganz durchlaufend; die Seitenporen fast rückenständig.

13. **Julus Caesar**, nob., ♀, crassior, sat gracilis, fuscobrunneus, subunicolor; facie subglabra, clypeo striis paucis et foveis utrinque 2; collo subglabro, lateribus sensim angustato-rotundatis, anuli secundi margines ventrales haud attingentibus, sulcis abbreviatis, plicas 3 marginales formantibus; anulis profunde segmentatis, parte anteriore striis subtilibus irregulariter sculpturata, parte posteriore sulcis longitudinalibus, in dorso sat densis, marginem posticum haud omnino attingentibus, in lateribus subtusque attingentibus densiusque positis ornata; poris lateralibus subdorsalibus, paullo pone sulcum circularem in sutura retrorsum angulata et parte postica sitis; anulo ultimo mucronem valvulas anales dense pubescentes convexas, rotundatas, paullo superantem acutissimum formante, dense pilosum; antennis?, pedibus mediocribus; anulis 60; long. corp. ca. 70 mm.

Exemplum singulum siccatum e Portorico (M o r i t z!).

⊙⊙ Collum nur mit Seitenfurchen; Längsfurchen der Hintersegmente der Ringe durchgehend; die Seitenporen ziemlich in oder wenig über der Mitte der Seiten gelegen.

>< Vorderer Ringtheil mit concentrischen Furchenstrichen.

* Hinterer Ringtheil mit schmalen dorsalen Längsfurchen ohne Längskiele.

14. **Julus acriculus**, nob., gracilior, subniger, nitidus, pedibus, antennis brunneis; facie glabra, collo lateribus angustatis, margines anuli secundi ventrales subattingentibus, angulo postico rotundato, margine laterali antico curvato, sulco parallelo posticisque abbreviatis paucis signatis; anulis profunde segmentatis, parte anteriore striis curvatis subconcentricis, posteriore sulcis longitudinalibus circum; poris lateralibus majoribus in parte posteriore paullo pone sulcum circularem in sutura retrorsum angulata supra medium laterum sitis, anulo ultimo postice spina valvulas anales superante directa acuta producto, valvulis analibus valde convexis, marginibus paullo compressis, dense pubescentibus; antennis anulum quartum superantibus; anulis 47; long. corp. 37 mm.

Exemplum singulum in spir. vini asservatum ex Japonia (Dönitz!).

** Hinterer Ringtheil mit breiten dorsalen Längsfurchen und starken Längskielen oder Rippen.

15. **Julus lusitanicus**, nob., ♀, gracilior, glaucus vel cinereus, pedibus flavis, antennis, capite, collo, anulo ultimo, valvulis analibus subnigris vel infuscatis; facie glabra, collo lateribus sensim angustatis, angulis subtus subacutis, sulco marginali sulcisque antice abbreviatis posticis, anulo secundo multo brevioribus; anulis profunde segmentatis, parte anteriore striis subconcentricis, lateribus obliquis, subtilibus sat dense positis, parte posteriore sulcis profundis satque latis, costas longitudinales formantibus sat dense vestita; poris sat magnis in parte posteriore sitis; anulo ultimo spina longissima, apice acuta, paullo superiora versus directa,

pilosa, valvulis analibus convexis, pilosis, marginibus parvis, crassioribus, sulco limbatis, rotundatis; pedibus longioribus; antennis anulum quartum subattingentibus; anulis ca. 47; long. corp. 40—45 mm.

Exempla siccata e Lusitania (Hoffmansegg!).

Species *Julo terrestri* Linn. simillima, sed sculptura partis anulorum anterioris, brevitate antennarum etc. etc. facile distinguenda.

><>< Vorderer Ringtheil glatt oder fast glatt.

* Analklappen mit deutlichem Hinterrande; Antennen den fünften Ring an Länge überragend; Collum lateralwärts furchenlos.

16. **Julus caucasicus**, nob., ♀, caeruleo-fuscus, pedibus flavis, antennis nigris; facie subglabra, collo lateribus angustatis, margines anuli secundi ventrales fere attingentibus, subtus angulo subacuto paullo rotundatis, sulco marginali haud expresso; anulis profunde segmentatis, parte anteriore subglabra, posteriore dense longitudinaliter sulcata; poris fere medio laterum pone sulcum circularem in parte posteriore sitis; anulo ultimo spina longiore subacuta, valvulis analibus convexis, marginibus bene expressis, pubescentibus; antennis perlongis, anulum quintum superantibus; anulis ca. 58, long. corp. ca. 45 mm.

Exemplum in spir. vini asservatum e Caucaso (Borschom).

** Analklappen stark convex ohne Hinterrand; Antennen den fünften Ring an Länge kaum erreichend; Collum lateralwärts gefurcht.

17. **Julus tonginus**, nob., ♀, gracilis, brunneus, subunicolor; collo lateribus sensim angustatis, rotundatis, marginem anuli secundi ventralem subattingentibus, margine postico sulcis, antice abbreviatis, longitudinalibus, 6—7; anulis profundius segmentatis, parte anteriore glabra, posteriore dense longitudinaliter, sed sat subtiliter sulcata, licet striata; poris sat magnis, in parte posteriore fere medio laterum pone sulcum circularem sitis; anulo ultimo piloso, spina postica acuta, valvulas anales longius superante, valvulis analibus pilosis, valde convexis;

antennis anulum quintum subattingentibus; anulis ca. 50; long. corp. ca. 30 mm.

Exemplum singulum in spir. vini ex Hongkong (E. v. Martens!).

Spirostreptus, Brandt.

Bull. des Nat. d. Moscou, VI, 1833, p. 203; — Peters, Reise nach Mossambique, V, pp. 535 u. 548; — Gerstaecker, Gliederthierfauna d. Sansibargeb., 1873, pp. 507—515; — Humbert, Mém. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, XVIII, 1866, pp. 46—55; — de Saussure et Humbert, Mission scientif., VI, 2, 1872, pp. 63—65; — v. Porath, Öfvers. Kgl. Vet.-Akad. Förh., XXIX, 1872, No. 5, pp. 22—24; Bih. K. Svenska Vet.-Akad. Handl., IV, 1876, No. 7, p. 38; — Voges, Zeitschr. f. wissensch. Zool., XXXI, 1878, pp. 155—160 etc. etc.

Subgenus **Odontopyge**, Brandt.

A. Die Dorsalzähne der Analklappen überragen den Endring nicht.

a. Rücken der Ringe ungefleckt, mit durchlaufender Längsbinde; Analklappenzähne abgerundet.

18. **Spirostreptus (Odontopyge) mitellatus**, nob., ♀, crassior, rubro-brunneus, vitta lata dorsali perfecta brunneo-fusca, lateribus irregulariter infuscatis, capite brunneo, collo brunneo, rubro-limbato, pedibus fuscis, tarsorum apice flavo; fronte glabra, sulco medio tenui longitudinali, angulis oculorum internis sulco profundo conjunctis, clypeo rugoso; collo lateribus rotundatis, utrinque bisulcatis; anulis profunde segmentatis, subtus sulcatis, dorso postice irregulariter levissime dense longitudinaliter rimosis; anulo ultimo leviter rimoso, submucronato, valvulis analibus compressis, apicibus superioribus rotundatis parvis; anulis 49.

Exemplum singulum siccatum e Zanzibar (Hildebrandt!).

b. Rücken der Ringe gefleckt, ohne durchlaufende Binde. Analklappenzähne spitz.

19. **Spirostreptus (Odontopyge) maculatus**, nob., ♀, gracilior, cinereo-niger, clypeo, pedibus, antennis flavis, dorso seriebus quatuor, 2 lateralibus et 2 mediis macularum flavarum subrotundarum, collo vitta lata flava margini antico

parallela, et macula laterali flava subsemilunari, valvulis analibus flavis, clypeo flavo, fronte fusca, glabra, subsulcata, oculorum angulis internis sulco profundo conjunctis; clypeo rugoso; anulis profunde segmentatis, subtus sulcatis, dorso postice levissime rimosis; valvulis analibus compressis, apicibus acutis; anulis 50.

Exemplum singulum in spiritu vini conditum e Wito (Fischer!).

B. Die Dorsalzähne der Analklappen überragen den Endring.

a. Die Ringe sind dorsalwärts glatt.

20. **Spirostreptus (Odontopyge) acutus**, nob., ♂, gracillimus, dorso vitta lata flava, lateribus nigro-maculatis, suboculatis, anulorum margine postico flavo-brunneo; fronte sulco ordinario, glabra, clypeo glabro, anulis glabris; subtus plus minusve sulcatis, profunde segmentatis; collo lateribus rotundatis, margine ventrali subtruncato, bisulcato; anulo ultimo submucronato, valvularum analium compressarum apicibus superioribus porrectis subacutis; anulis 59.

Exemplum siccatum e Pungo (Homeyer!).

b. Die Ringe sind hinten dorsalwärts skulptirt.

* Die Dorsalzähne der Analklappen sind an der Basis verdickt; die Randfurche des Collum ungegabelt.

21. **Spirostreptus (Odontopyge) tumidens**, nob., ♂, flavus, anulis postice late nigris; fronte sulco ordinario brevi longitudinali, clypeo glabro; collo lateribus latis, subtruncatis, utrinque bisulcatis; anulis profunde segmentatis, parte postica leviter et irregulariter rugosa, subtus sulcata; anulo ultimo flavo, submucronato, supra sulco sat profundo medio transverso; valvulis analibus subcompressis, marginibus posticis sulco tenui parallelo, apicibus dorsalibus acutis, sat longis, basi tumidis; anulis 57.

Exemplum in spir. vini asservatum e Scriba Ghattas, Djur (Schweinfurth!).

** Die Dorsalzähne der Analklappen an der Basis nicht geschwollen; Randfurche des Collum gegabelt.

22. **Spirostreptus (Odontopyge) furcatus**, nob., ♀,

pallide brunneus, anulorum margine postico, antennarum articulis 2 ultimis infuscatis; fronte sulco ordinario, angulis oculorum internis sulco tenuissimo conjunctis; clypeo subglabro; collo lateribus rotundatis, utrinque bisulcatis, sulco marginali postice bifurcato; anulis subtus profunde sulcatis, dorso levissime longitudinaliter postice rimosis, profunde segmentatis, anulo ultimo rugoso, submucronato, supra carinato, valvulis analibus subcompressis, apicibus dorsalibus longis, acutis, paullo curvatis, marginibus posticis sulco parallelo instructis; anulis 63.

Exemplum in spir. vini conditum ex Accra (Ungar!).

Bemerkung: Ueber *Odontopyge* v. Porath vergl. das in der Einleitung gesagte; — offenbar gehört auch *Spirostreptus binodifer* Voges (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, XXXI, 1878, p. 176, 18) in die Untergattung *Odontopyge*.

Subgenus **Nodopyge**, Brandt.

Sectio **I.** Der Endring ist in eine, die Analklappen mehr oder minder weit überragenden Spina ausgezogen (**Mucronati**, Br.).

A. Das hinterste Segment der Ringe dorsalwärts glatt.

a. Die Bauchgruben quer und stark verlängert.

* Antennen bis zum 4. Leibesringe reichend (♂).

23. **Spirostreptus (Nodopyge) opinatus**, nob., ♂, cinereo-testaceus, marginibus anulorum posticis plus minus infuscatis, pedibus testaceo-flavis, versus basin valde infuscatis (in altero exemplo concoloribus); facie glabra, fronte sulcata; anulis profundius segmentatis, parte anulorum basali concentrice striata, postica dorso glabra, subtus et lateribus longitudinaliter sulcata, ventre fovea profunda utrinque transversa elongata; collo lateribus latius truncatis, angulo laterali antico rotundato, paullo producto, sulco lato marginali et sulco singulo abbreviato utrinque profundo, bene expresso, postice; anulo ultimo spina subgracili, paullo superiora versus apice directo, valvulis analibus paullo convexis, galeiformibus (i. e. marginibus compressis), antennis anulum tertium subsuperantibus; anulis inter caput et valvulas anales ca. 65.

Tenasserim (Philippi!).

** Antennen das Collum nicht überragend (♀).

24. **Spirostreptus (Nodopyge) foveatus**, nob., ♀, incano-testaceus, pedibus testaceis; facie glabra, fronte sulco profundiore; anulis profundius segmentatis, parte basali concentrice striata, media fovea ventrali transversa subelongata profunda breviore, parte postica subter et lateribus longitudinaliter sulcata, dorso glabra; collo lateribus rotundato-truncatis, sulco marginali profundo et singulo abbreviato postico; anulo ultimo spina longa, paullo superiora versus apice directo, valvulis analibus convexis, subgaleiformibus; antennis collum haud superantibus longitudine. Anulis 53.
Rosobosa prope Manillam (E. v. Martens!).

b. Die Bauchgruben sind oval und klein.

† Clypeus rauh-rissig.

25. **Spirostreptus (Nodopyge) constrictus**, nob., ♀, gracilior, pone collum valde constrictus, subniger, parte anulorum media, pedibus, antennis rubro-brunneis; fronte glabra, sulco medio, clypeo rugoso; anulis profundius segmentatis, parte basali concentrice striata, postica dorso glabra, nitida, subter sulcis ordinariis longitudinalibus signata; collo lateribus anguste truncatis, margine laterali antico paullo exciso, sulco marginali et sulcis abbreviatis 2—3, plus minus bene expressis; anulo ultimo spina longiore superiora versus apice directo, valvulis analibus galeiformibus; antennis anulum tertium vix attingentibus.
Java (E. v. Martens!).

†† Gesicht ganz glatt.

⊙ Analklappen stark convex, nicht helmförmig, d. h. ohne flache Ränder.

* Collum seitlich abgerundet, Antennen das Collum kaum überragend.

26. **Spirostreptus (Nodopyge) crassanus**, nob., ♂, fusco-testaceus, anteriora versus infuscatus; facie subglabra; anulis evidenter, sed haud profunde segmentatis, glabris, parte postica subter sulcata; collo lateribus rotundatis, paullo interiora versus productis, sulco lato marginali sul-

cisque imperfectis nonnullis subinordinatis obliquis; anulo ultimo spina crassa, valvulas anales valde convexas paullo superante; antennis collum vix superantibus; anulis 65.

Makassar (v. Martens!)

** Collum breit abgerundet mit spitzem Hinterwickel, Antennen bis zum 3. Leibesringe reichend.

27. **Spirostreptus (Nodopyge) repandus**, nob., ♂, crassior, fuscus, parte anulorum media testacea, pedibus rubro-brunneis; facie glabra, fronte sulco medio ordinario; anulis profunde segmentatis, glabris, subter sulcatis parte postica; collo lateribus latius rotundatis, angulo postico subacuto, sulco marginali lato, sulcisque abbreviatis utrinque 2 subparallelis postice; anulo ultimo spina brevi apice superiora versus directo sulco transverso basi limitata, valvulis analibus convexis, postice sulco profundo marginali instructis, antennis marginem posticum anuli secundi attingentibus, anulis 60. — Exemplum juvenile foenimeum omnino testaceum, ceterum vix diversum videtur.

Kepatiang, Sumatra (E. v. Martens!).

⊙⊙ Analklappen helmförmig.

⨯ Collum seitlich verschmälert abgerundet mit jederseits nur 1 Furche; Ringe sehr seicht segmentirt.

28. **Spirostreptus (Nodopyge) astrictus**, nob., ♀, brevis, crassior, testaceus; facie glabra, nitida, fronte sulco medio brevissimo, clypeo foveolis 6 arcum brevem formantibus; anulis leviter segmentatis, glabris, opacis, subtus plus minus sulcatis; collo nitente, lateribus sensim angustatis, rotundatis, sulco marginali utrinque singulo; anulo ultimo spina superiora versus apice directo, longa, valvulis analibus galeiformibus; antennis collum paullo superantibus longitudine; anulis 51.

Zanzibar (Hildebrandt!).

⨯⨯ Collum jederseits ausser der Hauptfurche mit Nebenfurchen; Ringe tief segmentirt.

* Collum seitlich ziemlich breit abgerundet, mit etwas concavem Vorderrande und etwas vorgezogener spitziger Hinterecke.

29. **Spirostreptus (Nodopyge) lemniscatus**, nob., ♀, fusco-testaceus, dorso linea media fusca longitudinali; parte anulorum postica nigra, pedibus brunneis; facie glabra, sulco frontali obsoleto; anulis glabris, profunde segmentatis, parte postica subtus tantum longitudinaliter sulcata; collo lateribus sat late rotundatis, margine laterali antico paullo exciso, angulo postico paullo producto, subacuto, margine postico excavato, sulco lato marginali sulcisque 2—3 profundis interruptis utrinque; anulo ultimo spina brevi paullo superiora versus apice curvato, valvulas anales galeiformes convexas vix superante, sulco transverso profundo basi limitata; pedibus brevioribus; antennis marginem anuli secundi posticum haud omnino attingentibus; anulis ca. 57.

Labat, Lumbok (E. v. Martens!).

** Collum seitlich breit und einfach gerundet.

30. **Spirostreptus (Nodopyge) falciferus**, nob., ♂, ♀, crassior, in ♀ valde, in ♂ pone collum minus constrictus, cinereo-fuscus, dorso linea nigra media longitudinali, parte anulorum media incana, pedibus antennisque flavis; facie convexa, glabra, fronte sulco medio longitudinali; anulis profunde segmentatis, parte anulorum basali striis concentricis, media glabra, postica subtus tantum sulcata; collo lateribus late rotundatis, sulco marginali profundo et sulcis abbreviatis irregularibus tenuibus antice posticeque; anulo ultimo spina longiore, apice superiora versus directa, valvulis analibus galeiformibus, antennis in ♀ collum haud superantibus, in ♂ anulum quartum subattingentibus; anulis 69—71.

Borneo: Singkawang, Montrado (E. v. Martens!).

Exemplum foemineum alterum e Bengkajang (E. v. Martens!) singulum anulis 69 inter caput et valvulas anales, antennis longioribus, marginem anuli tertii posticum subattingentibus, a forma principali descripta differt, cui varietati nomen *Spir. simplus* var. dedimus.

B. Das hinterste Segment der Ringe dorsalwärts skulpirt.

a. Mittelsegment der Ringe dorsalwärts glatt.

† Ringe seicht segmentirt, Antennen bis zum 5. Körperringe reichend.

31. **Spirostreptus (Nodopyge) amictus**, nob., ♂, gracilis, cinereo-fuscus, anulorum margine postico dorso rubro, pedibus antennisque testaceis; facie convexa, glabra; anulis evidenter, sed haud profunde segmentatis, subtus sulcatis, parte basali striis paucis concentricis, parte postica striis obliquis sat densis ornata; collo lateribus rotundatis, sulcis marginalibus profundis utrinque 2 perfectis et abbreviatis paucis postice; anulo ultimo spina longa, superiora versus apice directa curvata, valvulis analibus galeiformibus; antennis marginem anuli quarti posticum attingentibus, anulis ca. 77.

Bornea: Bengkajang (E. v. Martens!)

†† Ringe tief segmentirt, Antennen höchstens den zweiten Körperring kaum überragend.

* Rücken der hintersten Ringsegmente sehr fein unregelmässig gestreift.

32. **Spirostreptus (Nodopyge) allevatus**, nob., ♂, fusco-testaceus, parte anulorum postica fusco-brunnea; facie glabra, fronte sulco ordinario medio longitudinali, striis obliquis brevibus rubrugosa; anulis profunde segmentatis, parte basali striis concentricis, postica subtus sulcata, dorso striis levissimis, vix ullis, irregularibus subrugosa, sublevigata; collo lateribus latius truncatis, angulo antico rotundato, sulco marginali profundo lato sulcisque abbreviatis posticis utrinque 2; anulo ultimo spina acuta superiora versus apice directa curvata, basi dorso sulcis profundis transversis limitata, valvulis analibus minus convexis, subgaleiformibus; antennis anulum secundum vix superantibus; anulis inter caput et valvulas anales 59.

Siam (Jagor et Schetely!).

** Rücken der hintersten Ringsegmente mit tiefen Längsstreifen versehen.

33. **Spirostreptus (Nodopyge) caudiculatus**, nob., ♂, ♀, flavo-brunneus, subinfuscatus, gracilis; fronte clypeoque glabris; anulis profunde segmentatis, parte media glabra, nitida, postica dorso profunde longitudinaliter striata, subtus sulcata; collo lateribus rotundatis, sulco singulo utrinque

profundo longo perfecto marginali; anulo ultimo spina brevi porrecta subacuta, valvulis analibus sat convexis, glabris, sulco marginali instructis utrinque; antennis collum paullo tantum superantibus, anulis ca. 60.

Ceylan: Rambodde (Nietner!).

Forma *Spirobolo crebristriato* Hmbrt. sculptura valde similis, sed haud dubie *Spirostrepti* generis species.

b. Mittelsegment der Ringe dorsalwärts skulptirt.

† Collum und Stirn eingestochen punktirt; Antennen das Collum nicht überragend (♀).

34. **Spirostreptus (Nodopyge) spirobolinus,** nob., ♀, crassior, niger, pedibus antennisque rubro-brunneis; fronte impresso-punctata, clypeo valde rugoso; anulis profunde segmentatis, parte media dorso impresso-punctata, parte postica antice impresso punctata, postice subglabra, nitida, subtus longitudinaliter sulcata; collo lateribus rotundatis, sulco marginali profundo lato utrinque singulo, dorso sparse impresso-punctato; anulo ultimo impresso-punctato, subrugoso, spina valvulas anales convexas, postice incrassatas, impresso-punctatas, paullo superante; antennis collum haud superantibus, anulis 51.

Hantam: Africa meridion. (Meyer!).

†† Collum nicht punktirt, Stirn glatt oder rauh-rissig; Antennen das Collum überragend.

* Gesicht glatt, Ringe tief segmentirt.

35. **Spirostreptus (Nodopyge) horridulus,** nob., ♀, brunneus, pedibus pallidioribus, brunneo-annulatis; facie glabra, fronte sulco profundo medio; anulis profunde segmentatis, parte anulorum basali concentrice striata, media longitudinaliter striata, parte postica subtus sulcis ordinariis, dorso leviter et densissime longitudinaliter striatis; collo lateribus paullo productis, rotundatis, margine laterali antico parum exciso, sulco profundo marginali et abbreviato postico altiore; anulo ultimo parum rugoso, spina sat longa subporrecta, apice acuta, basi sulcis transversis limbata, valvulis analibus convexis, sulco marginali profundiore; an-

tennis anuli secundi marginem posticum haud omnino attingentibus.

Java (Goering!).

** Stirn rauh-rissig, Ringe seicht segmentirt.

36. **Spirostreptus (Nodopyge) contemptus**, nob., brunneo-fuscus, pedibus rubro-brunneis; fronte subplana, sulco medio longitudinali, rugosa, clypeo subglabro; anulis evidenter, sed haud profunde segmentatis, parte basali concentrice striata, media rugosa, parte postica subtus sulcata, lateribus dorsoque subgranulosa, rugosa; collo lateribus late rotundatis, margine laterali antico paullo exciso, sulcis utrinque 2 subperfectis, dorso rugoso; anulo ultimo rugoso, spina valvulas anales vix superante subobtusa, valvulis analibus parum convexis, marginibus late compressis, rugosis; antennis anuli secundi marginem posticum attingentibus.

Ceylan (Nietner!).

Exemplum juvenile flavo-testaceum verisimiliter ejusdem speciei: Ceylan (Hoffmeister!).

Spirostreptus Lankaensis Hmbrt. huic speciei sine dubio valde affinis est, sed illa „par de très-fines stries irregulières (sur tous les segments) et un peu tortueuses, très-rapprochées les unes des autres" a specie nostra sculptura satis differre videtur.

Sectio **II.** Der Endring besitzt keine die Analklappen überragende Spina, endet mit spitzem oder stumpfem Winkel oder erscheint hinten der Quere nach gerade abgeschnitten (**Immucronati,** Brandt).

Subsectio **I. Heteromorphi** nob.

Das Collum der ♂ ist seitlich mehr oder minder stark ausgezogen, beim ♀ dagegen nicht oder kaum über den Unterrand des zweiten Ringes hinausreichend. In diese Gruppe zählen von beschriebenen Arten: *flavifilis*, *semilunaris* und *stylifer* Ptrs., *macrotis* Gerst. ♂ (♀: *cephalotes* Voges (?), *Wahlbergi*, *cristulatus* und *Heros* v. Porath; *pyrrhozonus* Gerst., bildet zur folgenden Gruppe den Uebergang. *Spir. Petersi* und *excavatus* sind nur fraglich hier untergebracht.

A. Collum beim ♂ seitlich der ganzen Länge nach flach griffelförmig ausgezogen.

a. Griffelende spitzig abgerundet.

* Vorderer Seitenrand des ♂-Collum schwach ausgebuchtet; Collum des ♀ seitlich breit abgerundet; mit je 4 Bogenfalten.

37. **Spirostreptus (Nodopyge) cycnodes**, nob., ♂, ♀, testaceus, anteriora et posteriora versus infuscatus, parte anulorum postica subnigra; facie glabra, sulco frontali medio longitudinali ordinario; anulis profundius segmentatis, parte anulorum basali concentrice striata, media leviter et dense impresso-punctata, postica subtus sulcata, dorso antice dense et leviter impresso-punctata, postice glabra; collo in ♂ lateribus productis, styliformibus, rotundatis, margine laterali antico excavato, utrinque quadri-plicatis, in ♀ simpliciter rotundatis[1], quadri-plicatis sulcoque postico, antice valde abbreviato inter plicam tertiam et quartam; anulo ultimo rotundato-angulato, valvulis analibus convexis, marginibus sulco sat profundo limitatis; antennis ♂ et ♀ marginem anuli quinti posticum attingentibus; anulis ♂ 59, ♀ 54 inter caput valvulasque anales.

Accra (Ungar!).

** Vorderer Seitenrand des ♂-Collum tief ausgebuchtet, die Seiten mit je 3 Bogenfurchen. ♀ unbekannt.

38. **Spirostreptus (Nodopyge) Petersi**, nob., ♂, crassus, fuscus; clypeo profundius exciso, foveis 5 ornato et striis longitudinalibus tenuibus subrugoso; anulis profunde segmentatis, parte postica subtus longitudinaliter sulcata, dorso postice glabra; collo lateribus sat productis, margine laterali antico profundius excavato. Species figura et magnitudine *Sp. gigas* Ptrs., cum quo magnam similitudinem habeat, sed collo lateribus multo magis producto, margine laterali colli antico multo profundius exciso et praecipue formatura clavorum externorum appendicum maris genitalium, in *Spirostrepto gigas* partes duas, interiorem sub pyriformem, exteriorem angustiorem, paullo longiorem, apice extus curvatam, acutam, in specie nostra corpora duo compacta con-

torta subannuliformia formantium haud difficile distinguenda. — Exemplum singulum e Tette (Peters!).

b. Griffelende des ♂ breit abgestutzt, mit 5 Bogenfalten und tief ausgebuchtetem Vorderrande; ♀ unbekannt.

39. **Spirostreptus (Nodopyge) excavatus**, nob., ♂, fusco-brunneus, nitidus; facie subglabra, clypeo striis inordinatis paullo rugoso, supra marginis incisuram foveolis 4, fronte glabra sulco medio longitudinali et transverso, oculorum angulos internos conjungente tenui; anulis profundius segmentatis, parte basali striis concentricis, parte postica altiore, convexa, glabra, subtus sulcata; collo lateribus valde productis, styliformibus, margine laterali antico valde excavato, subter late truncatis, utrinque quinque-plicatis; anulo ultimo postice angulato, mucronem brevem, basi sulco transverso limitatum, valvulas anales convexas marginibus compressis instructas haud superantem postice formante; antennis?, anulis 61 inter caput valvulasque anales.

Brasilia.

B. Nur der Vordertheil der Seiten des Collum beim ♂ in einem (kürzern) Griffel ausgezogen, der hintere Theil scharf abgesetzt.

a. Vorsprung des ♂-Collum breit und stumpf, Seiten beim ♀ breit abgestutzt.

40. **Spirostreptus (Nodopyge) Hildebrandtianus**, nob., ♂, ♀, rubro-brunneus, antice posticeque infuscatus, parte anulorum postica nigra; fronte sulco medio, clypeo subrugoso; anulis evidenter, sed haud profunde segmentatis, parte basali concentrice striatis, media densissime et levissime impresso-punctata, parte postica densissime sed leviter impresso punctata et irregulariter longitudinaliter rimosa, tali modo rugosa, subtus tantum sulcata; collo in ♀ lateribus late rotundato, utrinque triplicato, in ♂ paullo producto antice, utrinque biplicato sulcoque superiore late sejuncto; anulo ultimo postice subangulato, valvulis analibus convexis, marginibus late compressis rugosis; antennis in ♀ anuli secundi, in ♂ tertii marginem posteriorem paullo superantibus; anulis 60 (♂) — 62 (♀) inter caput valvulasque anales.

Nossi Bé (Hildebrandt!).

b. Vorsprung des ♂-Collum verdünnt abgerundet zulaufend; Seiten des ♀-Collum stark verschmälert zulaufend und rundlich-spitz endigend.

41. **Spirostreptus (Nodopyge) digitulatus**, nob., ♂, crassus, pallide testaceus, parte anulorum postica posteriora versus infuscata, anulis linea media dorsali tenui fusca; clypeo margine inferiore foveolis 10 ornato et supra incisuram mediam punctis minutissimis impressis sparso, facie medio striis inordinatis paullo rugosa, fronte glabra, oculorum angulis sulco tenui conjunctis; anulis profundius segmentatis, parte basali concentrice striata, media minutissime et densissime impresso-punctata, postica minutissime et densissime impresso-punctata, subtus tantum longitudinaliter sulcata; poris lateralibus subventralibus; collo glabro, lateribus parum rugosis, rotundato-productis, subdigitulatis in ♂, utrinque 6-sulcatis, margine laterali antico sat profunde excavato; anulo ultimo postice rotundato-angulato, valvulis analibus convexis, marginibus rotundatis, sulco profundo parallelo limitatis; antennis marginem anuli quinti posticum subattingentibus; anulis 52.

Foeminam defectam colore paullo infuscato, clypeo profundius sulcato, collo lateribus minus producto, utrinque quinque-plicato, sculptura haud diversam ad eandem speciem refero.

Scriba Ghattas: Djur (Schweinfurth!)

C. Seiten des Collum beim ♂ von denen des ♀ nur wenig abweichend, ohne besonderen Vorsprung, nur ein wenig gerundet vorgezogen mit ausgebuchtetem Vorderrande und zahlreichen Randfalten und -Furchen, beim ♀ breit abgeschnitten.

a. Clypeus kaum runzlig; Antennen beim ♀ bis zum 4., beim ♂ bis zum 6. Ringe reichend.

42. **Spirostreptus (Nodopyge) heterothyreus**, nob., ♂, ♀, fuscus, pedibus in ♂ testaceis, in ♀ brunneis; clypeo parum rugoso, fronte sulco medio oculisque (saltem in ♀) sulco transverso conjunctis; anulis profundius segmentatis, parte basali concentrice striatis, media subtilissime et dense impresso-punctata, postica subtus sulcata, dorso antice in ♀

subtilissime impresso-punctata, postice glabra, in ♂ margine antico sulcis valde abbreviatis longitudinalibus limitato, crassius denseque impresso-punctata; collo lateribus in ♂ conice producto, margine laterali antico excavato, plicis utrinque 3 sulcoque profundo superiore, in ♀ subtruncato, plicis 3 et 1—2 abbreviatis, sulcoque superiore instructis; anulo ultimo postice rotundato-angulato, valvulis analibus convexis, marginibus late compressis; antennis ♀-ae marginem anuli tertii, ♂-is anuli quinti posticum subattingentibus; anulis 59—61 (♂) vel 61—64 (♀).

St. Martha (Tetens!).

b. Clypeus grob gerunzelt; Antennen des ♀ bis zum 7., des ♂ bis zum 8. Ringe reichend; Seiten des Collum beim ♀ im Winkel abgerundet.

43. **Spirostreptus (Nopodyge) montivagus**, nob., ♂, ♀, gracilis, niger, facie, antennis, parte anulorum media testaceis, pedibus brunneis; fronte sulco ordinario, clypeo valde rugoso; anulis sat profunde segmentatis, parte postica altiore, convexa, subtus sulcata, striis brevibus punctisque impressis dense et subtiliter subrugosa; collo lateribus late rotundato, in ♂ paullo magis anteriora versus producto, utrinque trisulcato; anulo ultimo postice angulo rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus latius compressis; antennis ♀-ae anuli 6-ti, ♂-is anuli 7-mi marginem posticum subattingentibus; anulis ca. 71.

Somali: Meid (Hildebrandt!).

c. Gesicht eingestochen punktirt; Antennen bis zum 5. Ringe reichend; Seiten des Collum beim ♀ im vorderen Winkel spitz.

44. **Spirostreptus (Nodopyge) cavicollis**, nob., ♂, ♀, fuscus, subniger, gracilis; facie impresso-punctata, fronte sulco profundo longitudinali ordinario; anulis levissime segmentatis, parte anulorum basali concentrice striatis, postica subtus sulcata, dorso et lateribus striis levissimis longitudinalibus irregularibus punctis impressis minutissimis opaca; collo lateribus late truncato, margine laterali antico profunde exciso, plicis utrinque 4 et sulco profundo superiore

instructo; anulo ultimo angulato-rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus sat late compressis; antennis anuli 4 ti marginem posticum subattingentibus; anulis 66. — Foemina huius speciei partem anulorum mediam pallidiorem, subtestaceam habet, frontem sat dense impresso-punctatam, clypeum valde rugosum, collum margine laterali antico minus profunde excisum, utrinque 4-plicatum, plicis 2 superioribus postice furcatis.

Puerto Cabello (Martin!).

Subsectio **II. Homomorphi** nob.

Männchen und Weibchen zeigen keine abweichenden secundären Charaktere; das Collum der Männer ist seitlich nie lappen- oder griffelförmig ausgezogen oder hat verwandte Charaktermerkmale mit dem Weibe gemeinsam. Doch mussten in diese Gruppe vorläufig noch einige zweifelhafte Arten aufgenommen werden, von denen nur Weiber oder nur Männer vorlagen, so dass die eine oder andere bei genauerer Kenntniss vielleicht zu den Heteromorphen versetzt werden wird.

A. Analklappen stark convex mit convexen von dem Basaltheile nicht abgesonderten Rändern.

a. Seiten das Collum gerundet;

* vorderer Seitenrand convex, 5—6 abgekürzte Randfurchen.

45. **Spirostreptus (Nodopyge) mellitus** nob., ♀, gracilis, tenuis, glaber, nitidus, incanus, collo fusco, pallide limbato, parte anulorum media omnino, postica antice late fusca, capite, antennis, pedibus fulvis, anulis linea dorsali media et laterali utrinque longitudinali fusca; facie glabra; collo lateribus late rotundatis, margine laterali antico valde convexo, angulo postico subrecto, sulcis marginalibus 6—7, superioribus 2 antice abbreviatis; anulis profunde segmentatis, glabris, parte basali striis concentricis ornata, media posticaque subtus longitudinaliter sulcata; poris magnis in medio fere laterum parte fusca partis posticae propius margini antico et paullo infra lineam lateralem fuscam sitis; anulo ultimo postice subangulato-rodundato vel magis subtruncato, valvulis analibus valde convexis, haud marginatis;

antennis longissimis, anulum 6-um attingentibus, pedibus longioribus; anulis ca. 62; long. corp. ca. 60 mm.

Sierra Geral (Hensel!).

** Vorderer Seitenrand ziemlich schwach concav; jederseits nur 2 Bogenfurchen.

46. **Spirostreptus (Nodopyge) rotundanus**, nob., ♀, gracilis, fusco-testaceus, linea media dorsali tenui fusca, pedibus antennisque magis brunneis; facie glabra; anulis profundius segmentatis; collo lateribus sensim rotundatis, utrinque 2-sulcato; parte anulorum basali concentrice striata, media posticaque subtus sulcatis, dorso et lateribus striis subtilissimis inordinatis longitudinalibus vix rugosis; anulo ultimo angulo postico subacuto, valvulis analibus parum convexis, marginibus rotundatis; antennis marginem anuli quarti posticum vix attingentibus; anulis 71.

Rio Janeiro (Martius!).

b. Seiten des Collum stumpf, der Länge nach gerade abgeschnitten;

* Vorderer Seitenrand concav, jederseits eine breite Randfalte und einige sehr kurze Furchen am Hinterrande.

47. **Spirostreptus (Nodopyge) trunculatus**, nob., ♀, testaceo-fuscus, parte anulorum postica postice infuscata; facie glabra, fronte sulco ordinario; anulis profundius segmentatis, parte media granuloso-rugosa, postica convexa altiore, subtus sulcata, antice striis punctisque impressis inordinatis rugosa, postice glabra, nitente; collo lateribus haud productis, subtruncatis, angulis antico et postico subacutis, sulco marginali et sulcis curvatis superioribus abbreviatis posticis, plus minus obsoletis; anulo ultimo postice angulato, haud mucronato, valvulis analibus subglabris, paullo convexis, postice rotundatis, haud marginatis; antennis collum haud superantibus; anulis 71.

Java (Jagor!).

** Vorderer Seitenrand gerade, jederseits 2 lange Bogenfurchen.

48. **Spirostreptus (Nodopyge) Tschudii** [Stein i. litt.], ♂, ♀, gracilis, pallide testaceus; facie convexa, glabra, fronte sulco medio ordinario; collo lateribus late truncatis, angulo antico subacuto, marginibus utrinque bisulcatis; anulis profundius segmentatis, glabris, parte anulorum postica subtus longitudinaliter sulcata; anulo ultimo postice rotundato-angulato, valvulis analibus convexis, marginibus rotundatis, haud marginatis; antennis collum vix superantibus; anulis 62—63 inter caput squamasque anales; long. corp. ca. 57 mm.

Péru (v. Tschudi!).

B. Analklappen convex, mit stark convexen, durch eine tiefe Parallelfurche scharf abgesetzten Rändern.

a. Seiten des Collum breit gerundet, ohne Vorderecken.

* Jederseits 4 starke Bogenfalten am Rande; Antennen des ♂ bis zum 7. Ringe reichend, des ♀ bis zum 6.

49. **Spirostreptus (Nodopyge) parilis**, nob., ♂, ♀, crassus, pallide vel fusco-testaceus; facie glabra; collo lateribus subtruncato, late rotundato, plicis planis utrinque 4 vel 5, duabus inferioribus postice furcatis; anulis profunde segmentatis, parte basali striis profundis concentricis, postica convexa, alta, subtus sulcata, cum parte media dorso glabra; anulo ultimo postice subtruncato, medio vix angulato, valvulis analibus convexis, marginibus sulco sat lato et profundo limitatis; antennis maris marginem anuli 6-ti posticum subattingentibus, foeminae anuli 5-ti; anulis ca. 65.

Liberia (Benson!).

** Jederseits nur 2 lange Bogenfurchen am Rande; Antennen nicht bis zum 5. Ringe reichend.

50. **Spirostreptus (Nodopyge) abstemius**, nob., ♂, ♀, gracilis, subniger, pedibus antennisque rubro-brunneis; facie valde convexa; collo lateribus late rotundatis, utrinque bisulcatis; anulis profundius segmentatis, subglabris, parte postica subter sulcata, dorso et lateribus levissime longitudinaliter striolata et subtilissime punctulata; anulo ultimo

postice angulato-rotundato, valvulis analibus convexis, sulco marginali lato sat profundo; antennis maris anulum tertium superantibus, foeminae anuli tertii marginem posticum subattingentibus; anulis ca. 50.

Patria incerta, verisimiliter: Cuba.

b. Seiten des Collum stumpf, d. h., der Länge nach gerade, oder quer abgeschnitten;

† Quer abgeschnitten, d. h., die Vorderecke stark vortretend und spitz; jederseits 2 spitzwinklige Furchen und 2 (getheilte oder abgekürzte) Bogenfurchen.

51. **Spirostreptus (Nodopyge) coruscus,** nob., ♀, gracilis, niger, pedibus antennisque brunneis, parte anulorum postica antice pallida; facie subglabra, sulco frontali medio; collo lateribus oblique truncatis, angulo anteriore prominente, sulcis utrinque 2 marginalibus profundis medio angulatis singuloque postico, antice valde abbreviato et quarto superiore minus abbreviato; anulis profundius segmentatis, dorso sulco medio tenui longitudinali, parte anulorum basali concentrice striata, postica glabra, subtus tantum sulcata; poris magnis paullo pone marginem anticum fere medio laterum sitis; anulo ultimo angulo postico paullo rotundato, valvulis analibus convexis, sulco marginali profundiore; antennis marginem anuli tertii posticum subattingentibus; anulis 67.

Péru (Finsch!).

†† Seiten des Collum gerade abgestutzt.

⊙ Vorderecke gerundet, jederseits 7 oder mehr Bogenfalten; Ringe dorsalwärts eingestochen punktirt.

52. **Spirostreptus (Nodopyge) mathematicus,** nob., ♀, gracilior, testaceus, parte anulorum postica postice infuscata, dorso vitta lata media longitudinali plus minus bene expressa fusca; facie glabra; collo lateribus angustato-rotundatis, multiplicatis, plicis 6—8 instructis; anulis haud profunde segmentatis, densissime et subtiliter impresso-punctatis, parte postica postice magis sparse punctata anticeque cingulo punctorum majorum singulo ornata, subtus

sulcata; anulo ultimo rugoso, postice angulo subacuto, valvulis analibus convexis, sulco lato haud profundo marginali; antennis anuli tertii marginem posticum subattingentibus; anulis ca. 56.

Brasilia (Kikartz!).

⊙⊙ Vorderecke spitz; Ringe dorsalwärts rissig.

* Collum jederseits mit 6 (Bogenfalten bildenden) Furchen; Ringe nicht tief segmentirt.

53. **Spirostreptus (Nodopyge) thalpogenitus**, nob., ♀, gracilior, testaceus, parte anulorum postica infuscata; facie glabra, fronte sulco medio ordinario; collo lateribus angustato-truncato, angulo antico subrecto, sulcis 6 utrinque 6-plicato; anulis haud profunde segmentatis, nitidis, parte postica subtus sulcata, striis irregularibus longitudinalibus dorso lateribusque subtilissime rugosa; anulo ultimo postice subtruncato, valvulis analibus valde convexis, sulco lato marginali, marginibus haud compressis; antennis marginem anuli quarti posticum superantibus, anulis ca. 55.

Pungo (Homeyer!).

** Collum mit jederseits nur einer Bogenfurche; Ringe tief segmentirt.

54. **Spirostreptus (Nodopyge) amputus**, nob., ♂, gracilis, testaceus, anteriora et posteriora versus et parte anulorum postica infuscatus; facie glabra, fronte sulco medio ordinario; collo lateribus truncatis, angulo antico acuto, margine utrinque sulco singulo; anulis profunde segmentatis, parte basali concentrice striata, postica subtus sulcata, dorso striis tenuibus irregularibus longitudinalibus rugosa; anulo ultimo rugoso, postice angulato-rotundato, valvulis analibus rugosis, marginibus rotundatis, sulco lato parallelo limbatis; antennis anuli tertii marginem posticum subattingentibus; anulis 61 inter caput squamasque anales.

Lahat, Lumbok (E. v. Martens!).

C. Analklappen von den Rändern bis zur Basis einfach comprimirt.

a. Seiten des Collum abgerundet, ohne Vorderecke;

>< jederseits eine bis zwei Randbogenfurchen. Antennen bis zum vierten Körperringe reichend, Mittel- und Hintertheil der Ringe dorsalwärts rauh-rissig.

55. **Spirostreptus (Nodopyge) marus**, nob., ♀, crassior, incanus, anteriora versus infuscatus, anulis postice infuscatis, linea dorsali media longitudinali fusca, margine anulorum postico anguste-rubro, pedibūs antennisque stramineis; facie glabra; collo lateribus late rotundatis, sulcis profundis utrinque 2 late sejunctis marginalibus; anulis sat profunde segmentatis, parte basali concentrice striata, media punctis impressis striisque subtiliter rugosa, postica, subtus longitudinaliter sulcata, omnino dense et sat crasse rugosa; poris minoribus paullo infra medium laterum propius margini segmenti anteriori sitis; anulo ultimo angulo postico rotundato, valvulis analibus parum convexis, haud marginatis, subcompressis; antennis brevioribus, anulum tertium haud superantibus; pedibus brevibus; anulis 48; long. corp. ca. 70 mill.

Sierra Geral (H e n s e l!).

><>< Collum mit jederseits 3—4 Bogenfurchen oder Falten.

⊙ Mittel- und Hintersegmente der Ringe dorsalwärts fein dicht längsgefurcht.

56. **Spirostreptus (Nodopyge) sculpturatus**, nob., ♀, gracilis, brunneus, collo flavo-limbato, anulorum margine postico flavo, pedibus antennisque testaceis; facie subglabra; collo lateribus sensim angustatis, margine laterali antico convexo, angulo postico subrecto, sulcis marginalibus utrinque 3, plicas flavas formantibus; anulis profundius segmentatis, partibus media posticaque striis subtilissimis longitudinalibus densissime ornatis, parte postica subtus longitudinaliter sulcata, lateribus usque ad poros striis abbreviatis vel punctiformibus antice; poris sat magnis, pone sulcum in sutura retrorsum angulata fere medio laterum in parte postica sitis; anulo ultimo subglabro, nitido, postice late rotundato, vix angulato, valvulis analibus subglabris, nitidis, paullo prominentibus, convexis, versus margines sensim paullo compressis; antennis anulum sextum subattingentibus; anulis

58; long. corp. ca. 55 mm. — Exemplum alterum masculum siccatum, pallidius, subtestaceum, linea dorsali lateralique utrinque fusca longitudinali sculpturaque, jam descripta, attamen crassiore ornatum marem ejusdem speciei existumo, quam varietatem *Spirostreptum albulum* var., denominamus.

Portorico (Krug!).

⊙⊙ Mittelsegmente der Ringe dorsalwärts glatt.

† Hintersegmente dorsalwärts eingestochen punktirt, Endring hinten spitzig, Collumseiten mit je 3—5 Bogenrandfalten.

57. **Spirostreptus (Nodopyge) punctulatus**, nob., ♂, gracilis, brevis, fusco-brunneus; facie glabra, fronte sulco medio longitudinali profundo et oculos conjungente transverso subobsoleto, tenuissimo; collo lateribus rotundatis, plicis 3 perfectis, 1—2 abbreviatis et sulco superiore utrinque; anulis profunde segmentatis, parte basali concentrice striata, media dorso glabra, postica subtus sulcata, densius et subtilissime impresso-punctata, cingulo punctorum majorum singulo transverso margine antico; anulo ultimo impresso-punctato, postice subrugoso, parum transverse sulcato, angulo postico subacuto, valvulis analibus dense impresso-punctatis, subcompressis; antennis anuli quarti marginem posticum vix attingentibus; anulis 58.

San Fernando de Apure (Sachs!).

†† Hintersegmente der Ringe dorsalwärts fein längs- und querrissig, Endring hinten gerundet, Collum jederseits mit 4 Randfurchen.

58. **Spirostreptus (Nodopyge) atratus**, nob., ♂, gracilis, ater, collo flavido-limbato, pedibus antennisque brunneis, anulis antice et margine postico flavis; facie glabra, clypeo foveolis 6 supra incisuram mediam, fronte sulco medio longitudinali et infra sulco transverso oculorum angulos internos conjungente limitata; collo lateribus rotundato, glabro, utrinque sulcis 4 ornato; anulis profundius segmentatis, parte media glabra, postica altiore, striis inordinatis levissimis curvatis et longitudinalibus punctisque minimis crebris impressis, leviter rugosa; anulo ultimo postice an-

gulato-rotundato, valvulis analibus subcompressis, parum rugosis, haud marginatis; antennis anuli quinti marginem posticum subattingentibus; anulis 59 inter caput squamasque anales.

Nossi Bé (Hildebrandt!).

b. Seiten des Collum stumpf, d. h., der Länge nach gerade abgeschnitten;

✕ Vorderecke gerundet.

† Antennen den Hinterrand des Collum kaum erreichend; Seiten des Collum mit nur einer vollständigen Bogenfurche; Augen in der Mittellinie sehr genähert.

59. **Spirostreptus (Nodopyge) amphibolius**, nob., ♂, brunneo-fuscus, subunicolor; facie glabra, fronte sulcata, oculorum angulis internis spatio brevissimo sejunctis; collo leviter rugoso, lateribus late rotundatis, subtruncatis, sulco utrinque marginali perfecto sulcisque abbreviatis posticis 6—8 superioribus; anulis profundius segmentatis, parte basali minutissime concentrice striata, media rugosa, postica, subtus sulcata, rugosa punctisque impressis minimis sparsa; anulo ultimo mucrone, squamas subcompressas, non galeiformes, haud superante, rotundato instructo; antennis colli marginem posticum vix attingentibus; anulis 72 inter caput valvulasque anales.

Lahat, Lumbok (E. v. Martens!).

†† Antennen das Collum weit überragend; Seiten des Collum mit je drei perfecten Bogenfurchen; Augen von der Mitte des Gesichts um mindestens ihren Durchmesser entfernt.

60. **Spirostreptus (Nodopyge) julinus**, nob., ♂, gracilis, parvus, pallide testaceus, anulis linea media dorsali longitudinali fusca; facie glabra, sulco frontali ordinario; collo lateribus late rotundato-truncatis, utrinque trisulcatis; anulis profundius segmentatis, parte postica, subter sulcata, striis subtilibus longitudinalibus subirregularibus sat dense ornata; anulo ultimo postice angulato-rotundato, valvulis analibus convexo-compressis; antennis longioribus, anulis

50. — Foeminam, quam ad eandem speciem referendam censeo, colore fusciore, magis brunneo, vel caesio differt et partes anulorum posticas paullo impresso-punctatas ostendit. — Exemplum tertium, forsitan ali speciei tribuendum, sed juvenile, omnino pallidum, ocellis pallidis primo aspectu caecum videtur esse et parte anulorum postica subglabra colloque lateraliter multisulcato sat late sejunctum.

Anjoani (Hildebrandt!).

>< >< Vorderecke der Seiten des Collum spitz oder ziemlich spitz;

† Seiten sehr breit abgestutzt mit geradem oder querem Vorder- und Hinterrande; Ringe dorsalwärts fast glatt.

61. **Spirostreptus (Nodopyge) plananus**, nob., ♀, crassior, fusco-testaceus, pedibus antennisque pallidioribus; facie glabra, clypeo lateribus tantum subsulcato, fronte sulco medio ordinario profundo; collo lateribus latissime truncatis, margine laterali antico subrecto, haud excavato, utrinque quadri-plicato et sulco singulo supra plicas perfecto plicisque 2 antice valde abbreviatis posticis inter plicas duas superne sitas; anulis profundius segmentatis, parte basali concentrice striata, postica, subter sulcata, subglabra; anulo ultimo angulo postico rotundato, valvulis analibus compressis, marginibus sensim subacutis; antennis anulum quartum superantibus; anulis 65.

Guiana (Schomburgk!).

†† Seiten des Collum verschmälert abgestutzt, mit stark concavem Vorderrande und rundem, stark convexem Hinterrande; Ringe dorsalwärts unregelmässig rissig.

62. **Spirostreptus (Nodopyge) arcanus**, nob., ♀, gracilior, fusco-testaceus, linea fusca dorsali media longitudinali, pedibus antennisque pallidis; facie subglabra, clypeo foveolis quatuor supra incisuram mediam, fronte sulco ordinario medio longitudinali; collo lateribus angustato-subtruncato, angulo antico subrecto, sulcis quatuor utrinque quinque-plicato; anulis haud profunde segmentatis, parte media subglabra,

postica, subtus sulcata, striis irregularibus brevibus subtilissimis quasi rugosa, sulcoque subobsoleto concentrico subpartita; anulo ultimo subtiliter rugoso, postice angulato, valvulis analibus subrugosis, subcompressis, marginibus haud marginatis; antennis longioribus, anulis 70.

Patria: ignota.

D. Analklappen helmförmig, d. h., an der Basis convex, mit flachen, nicht durch eine Furche begränzten, jedoch scharf abgesetzten schmalen oder breiten Rändern.

a. Collum seitlich stark verschmälert mit einfach zugerundeter Spitze.

>< Clypeus gerunzelt.

* Collum seitlich mit je 2 bogigen Randfurchen, vorderer Seitenrand quer, Hintersegmente der Ringe schwach rissig.

63. **Spirostreptus (Nodopyge) Chamissoi**, nob., ♀, gracilior, caesius, capite, collo, pedibus, antennis testaceis, parte anulorum postica margine postico fusco-testaceo; facie glabra, clypeo rugoso; collo lateribus angustato-rotundato, utrinque bisulcato; anulis profundius segmentatis, parte basali striis concentricis, postica, subtus sulcata, striis minutissimis longitudinalibus irregularibus subrugosa; anulo ultimo postice subtruncato, medio vix angulato, valvulis analibus convexis, marginibus paullo compressis, crassioribus; antennis brevioribus, quarti anuli marginem posticum haud attingentibus, anulis 59.

Radak (Adelbert v. Chamisso!).

** Collum seitlich mit je 4—5 Bogenfurchen, einfach abgerundet, Mittel- und Hintersegmente der Ringe dicht eingestochen punktirt.

64. **Spirostreptus (Nodopyge) ampussis**, nob., ♀, gracilis, niger; fronte subglabra, clypeo rugoso; collo lateribus latius rotundato, sensim angustato, sulcis marginalibus utrinque 4 (vel 5); anulis profunde segmentatis, parte basali longo, striis concentricis signata, media brevissima, punctis impressis subtiliter rugosa, parte postica longa, subtus longi-

tudinaliter sulcata, lateribus dorsoque striis longitudinalibus abbreviatis basalibus, posteriora versus punctis impressis dense signata; poris lateralibus minimis paullo infra medium laterum et sat longe pone marginem anticum in parte postica sitis; anulo ultimo valde rugoso, postice angulato-rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus anguste compressis, parum rotundatis; antennis anulum tertium haud superantibus. Exemplarium duorum defectorum numerus anulorum manet dubiosus.

Puebla (Berckenbusch!).

><>< Gesicht ganz glatt; vorderer Seitenrand des Collum stark concav, jederseits 3—10 Randfurchen.

65. **Spirostreptus (Nodopyge) confragosus**, nob., ♀, gracilis, fusco-incanus, subcaesius, anulis margine postico, pedibus, antennis, capite flavis, dorso linea longitudinali fusca ornato; facie glabra, sulco frontali obsoleto; collo glabro, lateribus angustato-rotundato, margine laterali antico excavato, plicis marginalibus tribus utrinque subperfectis et circa 7 posticis, antice valde abbreviatis; anulis profundius segmentatis, parte basali concentrice striata, media punctis impressis subtiliter rugosa, postica, subter profunde sulcata, punctis impressis et striis profundis subinordinatis rimosa vel crasse rugosa; anulo ultimo submucronato, mucrone obtuso squamas anales marginibus compressis convexas haud superante; antennis anulum quartum vix superantibus; anulis 65.

Costa Rica (Polakowsky!).

b. Collum seitlich der Länge nach breit gerade abgestutzt.

>< Clypeus sehr gerunzelt.

66. **Spirostreptus (Nodopyge) specificus**, nob., ♀, gracilis, fuscus, anulis postice pallidioribus; clypeo valde rugoso, fronte sulco medio longitudinali et sulco profundo transverso oculos conjungente; collo lateribus late truncato, subrotundato, sulcis 3—4 marginalibus, 2 antice abbreviatis posticis et singulo superiore, valde curvato perfecto utrinque; anulis haud profunde segmentatis, parte basali concentrice

striata, postica, subtus sulcata, margine postico circum striis longitudinalibus, antice abbreviatis, sat dense positis signata, ceterum glaberrima; anulo ultimo postice angulo rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus late compressis; antennis marginem anulum tertium vix superantibus; anulis 67.

Guayaquil (Reiss!).

><>< Gesicht glatt oder fast glatt.

† Antennen bis zum siebenten Körperringe reichend (♂); Ringe dorsalwärts glatt.

67. **Spirostreptus (Nodopyge) lingulatus**, nob., ♂, fusco-testaceus; facie glabra; collo lateribus late truncato, plicis utrinque 4, margine laterali antico vix emarginato, subrecto; anulis profunde segmentatis, parte basali concentrice striata, postica alta, convexa, subtus sulcata, dorso subglabra; anulo ultimo angulo postico subacuto, sulcis profundis transversis dorso limitato, valvulis analibus convexis, marginibus late compressis; antennis anuli 6-ti marginem posticum attingentibus; anulis 64. — Appendicum maris genitalium pars flagelliformis apice rotundato filo serpentis linguam imitante instructa.

Congo („Gazelle"!).

†† Antennen nur bis zum dritten Körperringe reichend (♀); Mittel- und Hintersegmente der Ringe dorsalwärts skulptirt.

68. **Spirostreptus (Nodopyge) meracus**, nob., ♀, gracilior, elongatus, testaceus, parte anulorum postica brunnea; facie subglabra, fronte sulco medio longitudinali; collo lateribus truncato, angustato, sulcis utrinque quinque (binis abbreviatis); anulis haud profunde segmentatis, sulco dorsali medio perfecto longitudinali, parte basali concentrice striata, media dense impresso-punctata, postica, subtus sulcata, striis longitudinalibus subtilibus punctisque impressis dense et subtiliter rugosa; anulo ultimo subtiliter rugoso, postice angulato, valvulis analibus convexis, marginibus late

compressis; antennis anulum secundum vix superantibus; anulis ca. 60.

Brit. Guyana.

††† Antennen das Collum kaum überragend (♂); nur das Hintersegment der Ringe dorsalwärts skulptirt.

69. **Spirostreptus (Nodopyge) alticinctus,** nob., ♂, fuscus, pedibus antennisque subflavis; facie glabra, fronte sulco medio; collo lateribus subproducto, late truncato, angulo antico subrotundato, sulco marginali sulcisque ca. 3 posticis abbreviatis superiora versus sitis, margine laterali postico sat excavato; anulis profundius segmentatis, parte basali concentrice striata, postica altiore, convexa, subtus sulcata, striis subirregularibus longitudinalibus punctisque impressis minimis dorso sparse rugosa; anulo ultimo mucrone brevissimo, valvulas anales haud superante, rotundato, basi dorso sulco lato plano limbato, valvulis analibus convexis, subgaleiformibus; antennis collum longitudine vix superantibus; anulis 69 inter collum squamasque anales.

Malacca et Rumbia (Jagor!).

c. Collum seitlich breit abgerundet, oder gestutzt mit gerundetem Unterrande.

>< Antennen das Collum nur wenig überragend (♀). (Vergl. *plicaticollis* nob., dessen Antennen nicht erhalten sind.)

70. **Spirostreptus (Nodopyge) biplicatus,** nob., ♀, crassior, pallide-testaceus, pedibus, antennis, capite, collo, parte anulorum postica, valvulis analibus rubro-brunneis; facie glabra, nitida, brevi; collo laevi, lateribus late rotundatis, marginibus utrinque plicis 2 perfectis curvatis; anulis profunde segmentatis, punctis impressis parvis dense ornatis, plane subrugosis, parte postica subtus sulcata; anulo ultimo postice rotundato, subangulato, valvulis analibus convexis, marginibus compressis; antennis collum paullo superantibus; anulis 52 inter caput squamasque anales.

Brasilia (Gorez!).

><>< Antennen wenigstens bis zum vierten Leibesringe reichend.

† Collum seitlich breit abgerundet mit nicht vorspringender Vorderkante.

+ Gesicht runzlich.

* Hintersegmente der Ringe dorsalwärts glatt.

71. **Spirostreptus (Nodopyge) plicatulatus**, nob., ♀, crassus, fuscus, parte anulorum media flava, linea dorsali et laterali utrinque longitudinali fusca, pedibus antennisque brunneis; clypeo rugoso, fronte sulco medio longitudinali; collo lateribus late rotundato, subter subtruncato, plicis tribus perfectis utrinque plicisque abbreviatis longitudinalibus et obliquis brevissimis permultis subinordinatis; anulis profundius segmentatis, parte basali concentrice striata, postica plana, glabra, nitida, subtus tantum sulcata; anulo ultimo angulo postico rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus late compressis; antennis anulum quintum superantibus, anulis 64.

Ataba (S c h w e i n f u r t h!)

** Hintersegmente der Ringe dorsalwärts skulptirt;

⊙ Mittelsegmente der Ringe mit skulptirt, Collum seitlich mit je 4—8 Bogenfurchen.

72. **Spirostreptus (Nodopyge) christianus**, nob., ♀, gracilis, fuscus; fronte sulco ordinario, clypeo parum rugoso; collo lateribus latius rotundato, sulcis utrinque 4 perfectis et circa 4 antice abbreviatis inclusis vestito; anulis profundius segmentatis, parte basali striis nonnullis concentricis, media posticaque antice striis subtilibus longitudinalibus dense positis subrugosa, parte postica postice subglabra, subtus sulcata; anulo ultimo postice angulo rotundato, valvulis analibus basi convexis, marginibus late compressis, subplanis, subacutis; antennis anulum quartum superantibus, anulis ca. 60.

Jerusalem (P e t e r m a n n!).

⊙⊙ Mittelsegmente der Ringe glatt, Collum seitlich mit je 3 flachen Falten.

73. **Spirostreptus (Nodopyge) acutanus**, nob., ♀, gracilior, fuscus; facie subrugosa, sulco frontali obsoleto; collo lateribus late rotundato, sulcis utrinque tribus, plicas sub-

planas latas formantibus; anulis vix profundius segmentatis, parte basali concentrice striata, postica, subtus sulcata, striis subtilissimis punctulisque minutissimis sparsis parum rugosa, nitida; poris lateralibus infra medium laterum sitis; anulo ultimo postice subtruncato, angulo medio obsoleto rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus paullo compressis; antennis anuli quinti marginem posticum attingentibus, anulis 63.

Aegyptus (Hemprich et Ehrenberg!).

++ Gesicht glatt oder fast glatt.

α) Endring hinten quer abgestutzt mit mittlerem stumpfen, die Analklappen jedoch nicht überragenden Schwänzchen (bei mangelnden Antennen mit zweifelhafter Stellung).

74. **Spirostreptus (Nodopyge) plicaticollis**, nob., ♀, crassus, brevis, fuscus; facie subglabra, fronte sulco ordinario, inter et juxta antennarum foveam foveolis duabus profundis, clypeo parum rugoso; collo lateribus latius rotundato, plicis utrinque 4 perfectis et 3—4 antice abbreviatis ab illis inclusis; anulis profundius segmentatis, parte basali striis nonnullis concentricis, media densissime et subtilissime impresso-punctata, parte postica, subtus sulcata, antice densissime, postice sparsius impresso-punctata, margine antico dorso et lateribus sulcis, postice abbreviatis nonnullis longitudinalibus signata; anulo ultimo postice truncato, mucrone rotundato brevissimo medio, valvulas anales convexas, marginibus paullo compressis, subgaleiformes haud superante; antennis?, anulis 51.

Scriba Ghattas: Djur (Schweinfurth!).

β) Endring hinten im Winkel abgerundet.

* Antennen den vierten Leibesring kaum erreichend; Hintersegmente der Ringe dicht eingestochen punktirt und sehr fein rissig.

75. **Spirostreptus (Nodopyge) alligans**, nob., ♀, gracilior, brunneo-fuscus; facie subglabra, sulco frontali obsoleto; collo lateribus latius rotundato, plicis utrinque binis marginalibus et sulco profundo superne et intervallo majore

sulcis 2 imperfectis, saepius interruptis; anulis profundius segmentatis, parte basali striis nonnullis concentricis, media, posticaque, subtus sulcata, striis subtilibus punctisque impressis minutis sat subtiliter rugosa; poris lateralibus in ipso medio laterum et fere medio segmenti postici sitis; anulo ultimo angulo postico rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus latius compressis; antennis brevioribus, anuli tertii marginem posticum vix attingentibus, anulis 61.

Madagascar sept. occid. (Hildebrandt!).

** Antennen den vierten Leibesring überragend; Hintersegmente der Ringe mit nur einer vorderen Ringreihe von Punkten, sonst kaum rissig.

76. **Spirostreptus (Nodopyge) micus**, nob., ♂, gracilis, brevis, fusco-testaceus, antice et postice infuscatus, pedibus antennisque stramineis; facie glabra, sulco frontali obsoleto; collo lateribus latius rotundato, utrinque quadrisulcato; anulis profunde segmentatis, subglabris, parte postica, subtus leviter sulcata, margine antico punctis raris majoribus seriem singulam transversam formantibus, dorsoque striis irregularibus subobsoletis parum vel vix rugosa; anulo ultimo postice angulo rotundato, sulcis signato, valvulis analibus convexis, marginibus latius leviter compressis; antennis anulum quartum superantibus; anulis 51.

Mayotte (Hildebrandt!).

γ) Endring hinten spitzwinklig.

* Körperringe dorsalwärts längsrissig und eingestochen punktirt.

77. **Spirostreptus (Nodopyge) chirographus**, nob., ♀, gracilis, elongatus, fusco-testaceus, partibus anulorum posticis vitta lata flava transversa pone medium, pedibus pallidioribus; facie parva, subglabra; collo lateribus rotundato, plicis quatuor utrinque; anulis haud profunde segmentatis, parte media posticaque striis longitudinalibus punctisque impressis densissime rugosa, et postica, subtus sulcata, insuper impressionibus longitudinalibus sulciformibus posteriora versus notata; poris lateralibus infra medium laterum tuberculo parvo longitudinali in parte postica sitis; anulo

ultimo rugoso, postice angulum subacutum formante, valvulis analibus convexis, rugosis, marginibus paullo compressis, crassioribus; antennis anulum tertium superantibus; anulis 57.

Columbia (Moritz!).

** Körperringe dorsalwärts glatt.

78. **Spirostreptus (Nodopyge) galeanus**, nob., ♀, gracilis, fuscus, capite, pedibus, antennis, parte anulorum media pallidis, collo flavo limbato, parte anulorum postica flavo marginata; facie subglabra, collo laevi, lateribus sensim angustatis, rotundatis, utrinque bisulcatis; anulis profunde segmentatis, glabris, parte postica subtus sulcata; anulo ultimo angulo postico subacuto, valvulis analibus convexis, galeiformibus, marginibus late compressis; antennis anuli tertii marginem posticum vix attingentibus, anulis inter caput squamasque anales 65.

Caracas (Gollmer!).

†† Collum seitlich breit abgerundet mit vorspringender Vorderkante.

+ Collumseiten vorn spitzwinklig mit tief concavem Vorderrande; Clypeus runzlig.

79. **Spirostreptus (Nodopyge) angulicollis**, nob., ♀, crassus, aterrimus, pedibus fusco brunneis; facie elongata, clypeo medio profundius exciso, supra 7-foveolato et striis irregularibus punctisque impressis paullo rugoso, fronte glabra, sulco medio longitudinali; collo lateribus late rotundato, angulo antico acuto, margine laterali antico subexcavato, utrinque plicis binis sulcisque binis perfectis et plicis multis inordinatis abbreviatis inter sulcos et plicam superiorem; anulis profundius segmentatis, parte basali striis concentricis subtilibus, media, posticaque antice, minutissime et densissime subirregulariter longitudinaliter striata, parte postica posteriora versus subglabra; anulo ultimo postice subtruncato, vix angulato, rugoso, valvulis analibus minutissime subrugosis, convexis, marginibus paullo compressis; antennis anulum quintum superantibus; pedibus densissime setosis; anulis 65.

Africa mer.-or. (A. Merensky!).

(Species *Spir. gigas* Ptrs. finitima esse videtur, sed differt jam clypeo rugoso, in hac specie glabro, punctis impressis minutissimis sparso, et foveolis tribus tantum supra incisuram mediam signato, et imprimis parte anulorum postica glabrata, in hac sat crasse rugosa etc., etc.

An forsitan eadem species ac *Spir. gigas* Porath?)

++ Collumseiten vorn gerundet mit geradem oder nur schwach concavem Vorderrande.

α) Gesicht glatt, oder nur eingestochen punktirt.

* Hintersegmente der Ringe dorsalwärts glatt, die hinteren durch eine Querfurche, namentlich in den Seiten, gleichsam getheilt erscheinend.

80. **Spirostreptus (Nodopyge) subpartitus**, nob., ♂, fusco-testaceus, gracilior; facie subglabra, sulco frontali ordinario; collo lateribus late rotundatis, plicis binis et sulco superne profundo utrinque; anulis profunde segmentatis, parte basali concentrice leviter striata, postica glabra, subter sulcata, in anulis posterioribus multis sulco laterali-dorsali transverso medio plus minus bene expresso, saepius profundo, quasi partita; anulo ultimo sulco postico transverso profundo subpartito, mucronem valvularum analium margines haud attingente rugosum formante, valvulis analibus convexis, marginibus paullo compressis; antennis anulum quartum superantibus; anulis 55.

Africa merid.-or. (A. Merensky!).

** Hintersegmente der Ringe längsrissig und eingestochen punktirt.

81. **Spirostreptus (Nodopyge) tumuliporus**, nob., ♂, crassus, fusco-testaceus; facie subglabra, sulco frontali ordinario, clypeo sparse impresso-punctato; collo lateribus late rotundatis, margine laterali antico paullo emarginato, lateribus anticis paullo productis, plica marginali lata subbiplicata utrinque sulcisque binis perfectis et tribus antice valde abbreviatis superne instructo; anulis profundius segmentatis, parte basali striis concentricis profundis, media subtilissime rugosa, postica subtus profunde, lateribus profundius, dorso leviter longitudinaliter sulcatis, striis et punctis impressis omnino subtilius rugosa, opaca; poris in ipso

laterum medio, tumulo sat parvo partis posticae sitis; anulo ultimo angulo postico rotundato; valvulis analibus convexis, marginibus subcompressis; antennis anulum quintum superantibus; anulis inter caput valvulasque anales 65.

Scriba Ghattas: Djur (Schweinfurth!).

β) Gesicht runzlig.

* Hintersegmente der Ringe dorsalwärts zerstreut eingestochen punktirt. Antennen fast bis zum siebenten Ringe reichend.

82. **Spirostreptus (Nodopyge) ponderosus**, nob., ♀, crassus, fuscus; facie longa, plane et sparse rugosa, sulco frontali ordinario bene expresso; collo lateribus, antice paullo productis, rotundato, margine laterali antico paullo excavato, plicis tribus angustis subperfectis et tribus antice abbreviatis utrinque; anulis profundius segmentatis, parte basali striis crebris concentricis, media impresso-punctata, subrugosa, postica convexa, subtus sulcata, lateribus sulcis postice abbreviatis, dorso sparse impresso-punctata, nitente; anulo ultimo postice subtruncato, valvulis analibus convexis, marginibus subcompressis; antennis marginem anuli sexti posticum fere attingentibus; anulis 52 et 53.

Dur Roserer (Hartmann!).

** Hintersegmente der Ringe dorsalwärts fein unregelmässig zerstreut rissig; Antennen nur bis zum sechsten Ringe reichend.

83. **Spirostreptus (Nodopyge) anctior**, nob., ♀, crassus, versus collum anctior, fusco-brunneus vel niger; facie rugosa, fronte glabra, sulco ordinario longitudinali bene expresso; collo lateribus late rotundatis, margine laterali antico paullo excavato, utrinque quadriplicato; anulis profundius segmentatis, parte basali striis profundis concentricis, postica, subtus sulcata, striis irregularibus minutissimis sparsis paullo rugosa, subglabra; poris lateralibus infra medium laterum sitis, anulo ultimo rugoso, postice subangulato-rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus subcompressis, subacutis; antennis longioribus, marginem anuli quinti posticum attingentibus; anulis ca. 56.

Abyssinia (Steudner!).

Bemerkungen: Der in dem Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 18. Mai 1880, Nr. 5, p. 78 beschriebene *Julus anguinus* von Olinda (Hawai-Ins.) gehört in die Gattung *Spirostreptus*, Subgen. *Nodopyge* Brandt, und zwar zu den *Immucronati* (Brandt), *Homomorphi*, Abtheilung A.

Gervais citirt in Histoire nat. d. Insect., Apt., IV, 1847, p. 196, n. 137 unter „Jules dont on ignore la patrie" einen *Julus Andipodarum*, *Spirostreptus Antipodarum*, Newport, mit der Bemerkung: „M. Newport n'a encore publié que le nom de cette espèce." In den Annals and Magazine of Natural History, XIII, 1844, p. 270 findet sich allerdings unter Nr. 15 nur der Name ohne Hinweis auf eine frühere Beschreibung und ohne Vaterlandsangabe des Thieres, dessen Type das British Museum aufbewahrt. Indessen wurde *Spirostreptus antipodarum* Newport gleichwohl schon früher beschrieben und zwar in Dieffenbach's Travels in New Zealand, II, 1843, p. 270, Nr. 31 als „Inhabits New Zealand." Da das Werk wenigen zugänglich sein möchte, folgt hier der wortgetreue Abdruck von Newport's Beschreibung:

„Brown, with the head smooth, and deeply excavated at the sides behind the antennae; first segment with the side triangular, subacute without plicae, anterior portion of each segment substriated diagonally, and mottled with orange; posterior portion almost smooth, with very faint longitudinal striae. Preanal scale short, rounded."

„These specimens are in their immature state, and have but 35 segments to the body, the adult number being about 50, and the length of the individual form 1½ to 2 inches." G. Newport.

Spirobolus, Brandt.

Bull. des Nat. d. Moscou, VI, 1833, p. 202; — Peters, Reise nach Mossambique, V, pp. 547—548; — Humbert, Mém. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, XVIII, 1866, pp. 55—57; — de Saussure et Humbert, Mission scient, VI, 2, 1872, pp. 74—75; — v. Porath, Oefvers. Kgl. Vet. Akad. Förh., XXIX, 1872, No. 5, pp. 14—15; Bihang till K.

Svenska Vetenskaps-Akad. Handl., IV, No. 7, 1876, pp. 30—38; — Gerstaecker, Gliederthierfauna d. Sansibargebietes, 1873, pp. 515—516; — Voges, Zeitschr. f. wissensch. Zool., XXXI, 1878, pp. 155—160 etc.

I. Basalsegment aller Ringe glatt oder von feinen Ringfurchen mehr minder dicht durchzogen, ohne paarige dorsale grubenförmige Vertiefungen (Subgenus **Spirobolus**, s. str.).

A. Die Seitenporen sitzen auf den Hintersegmenten der Ringe.

a. Die Analklappen stark convex ohne abgesetzte Ränder, Antennen das Collum nicht überragend.

* Clypeus jederseits mit 2 Grübchen.

84. **Spirobolus globulanus**, nob., ♂, ♀, minimus, tenuis, gracilis, brunneo-niger, pedibus antennisque flavis vel pallide brunneis; facie glabra, clypeo vix exciso, foveolis utrinque 2 (vel singulo tantum); collo lateribus late rotundatis, sensim angustatis, anuli secundi margines ventrales fere superantibus, margine laterali antico subrecto, sulco marginali, margine laterali postico paullo excavato; anulis profunde segmentatis, parte basali subglabra, media convexa dorso cingulis inverse seriatis punctisque impressis ornata, parte postica altiore valde convexa, glabra, nitida, subtus tantum longitudinaliter sulcata; poris minutis, evidenter in parte postica et fere medio altitudinis laterum atque longitudinis segmenti postici in elevatione quadam minuta sitis; anulo ultimo glabro, postice rotundato-angulato, valvulis analibus glabris, convexis, marginibus simpliciter rotundatis; antennis brevissimis, colli marginem posticum haud attingentibus; anulis in ♂ 44, in ♀ 42, long. corp. ca. 35—40 mm.

Anjoani et Mayotte (Hildebrandt!).

85. **Spirobolus Brandti** (Stein i. lit.), nob., adultus?, tenuis, subtestaceus, unicolor; facie glabra, clypeo sulco longitudinali subpartito, foveolis utrinque 2; collo lateribus rotundato, sensim angustato, margines anuli secundi ventrales attingente; anulis evidenter segmentatis, parte basali subglabra, media dorso subconcentrice striata, lateribus subtusque striis curvatis subobliquis, p. postica glabra, nitida,

convexa, poros laterales parvos paullo pone marginem anticum fere medio laterum ferente; anulo ultimo submucronato, apice rotundato, valvulis analibus convexis, subglobosis; antennis?, anulis?

Péru (v. Tschudi!).

Species incertae quidem sedis, secundum fragmenta multorum exemplarium in spiritu vini asservatorum minus accurate descripta, hunc tamen locum obtinere videtur, quum scobinam anulorum plurimorum partis basalis nullam conspicerem.

** Clypeus jederseits mit 3 (oder 4) Grübchen.

86. **Spirobolus vulvanus**, nob., ♂, ♀, minimus, gracilior, niger, parte anulorum postica flava; facie subglabra, clypeo sulco partito, utrinque foveolis 3 (vel 4), inter antennas seriebus 2 subobliquis impressionum subtus divergentibus; collo anuli secundi margines ventrales attingente, lateribus angustato-subacuto, margine laterali antico subexcavato, sulco marginali sat profundo; anulis haud profunde segmentatis, partibus aeque longis, p. basali concentrice striata, media, subtus curvato-striata, striis longitudinalibus punctisque sparse impressis subtilissimis subrugosa, parte postica paullo convexa, subtus sulcata, punctis impressis sparse signata, dorso sulco medio longitudinali sulcoque laterali; poris (saltem simulate) pone marginem posticum partis mediae fere medio laterum sitis; anulo ultimo impresso-punctato, postice late-rotundato-producto, valvulis analibus impresso-punctatis, valde convexis vulviformibus; antennis collum haud superantibus; pedibus brevibus; anulis ca. 43; long. corp. ca. 30 mm.

Puebla (Berckenbusch!).

b. Analklappen helmförmig, d. h. mit comprimirten Rändern, Antennen wenigstens bis zum dritten Leibesringe reichend.

* Mittel- und Hintertheil der Ringe dorsalwärts längsgestreift.

87. **Spirobolus spirostreptinus**, nob., ♂, ♀, testaceus, pedibus antennisque flavis, vitta media dorsali et laterali-

bus longitudinalibus utrinque singula anulorum lata fusca; facie glabra, clypeo sulco longo medio, foveolis utrinque 2; collo anuli secundi margines ventrales haud attingente, margine laterali antico paullo excavato, lateribus sensim angustatis, subacute rotundatis, sulco marginali utrinque singulo; anulis profundius segmentatis, parte basali glabra, media rugosa, postica valde convexa et alta, poros paullo pone marginem anticum supra medium laterum ferente, lateribus dense subsulcata, supra striis longitudinalibus rugosa; anulo ultimo submucronato, valvulas anales paullo superante, mucrone basi subsulcato, valvulis analibus convexis, marginibus anguste compressis; antennis longis, anulum tertium superantibus; anulis ca. 40.

Rambodde: Ceylan (Nietner!).

Species *Spirobolo Taprobanensi* Humbert affinis, sed sculptura dorsi, antennis elongatis facile distinguenda; in *Spiroboli Taprobanensis* exemplo ceylanico Musei Berolinensis — ut recte judicata sit — anuli saltem decimi tertii scobinam utrinque latam conspexi.

** Mittel- und Hintersegment der Ringe dorsalwärts glatt.

88. **Spirobolus dissentaneus**, nob., ♀, flavus, parte anulorum media incano-caerulea, postica fusca, margine postico flavo; facie glabra, clypeo sulco partito, foveolis utrinque 2; collo anulo secundo, antice subtus valde excavato, multo breviore, lateribus angustatis, subacutis, margine laterali antico paullo excavato, fere subrecto; anulis profundius segmentatis, glabris, parte media posticaque subtus longitudinaliter sulcatis; poris sat parvis, saltem simulate in parte postica elevata sitis, sed sulco tenui subanulari posteriore sejunctis; anulo ultimo angulo postico subacuto, valvulis analibus convexis, marginibus late subcompressis; antennis anulum tertium subattingentibus; anulis ca. 47; long. corp. ca. 50—60 mm.

Minahassa (E. von Martens!).

B. Die Seitenporen sitzen auf den Mittelsegmenten der Ringe.

a. Clypeus mit jederseits wenigstens 3 Grübchen.

α) Gesicht dicht rissig oder eingestochen punktirt.

* Clypeus jederseits mit 3 Grübchen; Ringe dorsalwärts eingestochen punktirt.

89. **Spirobolus exquisitus**, nob., ♂, ♀, niger vel subniger, crassior; facie sulco medio tenui, striis obliquis punctisque impressis ornata, clypeo foveolis utrinque 3 magnis; collo impresso-punctato, lateribus marginem anuli secundi ventralem haud attingentibus, sensim angustatis, rotundatis, margine laterali antico subrecto, sulco profundo marginali; anulis profunde segmentatis, parte basali concentrice striata, media dense, postica subtilius impresso-punctata, dorso leviter longitudinaliter striata, subtus rimosa; poris minutis, prope marginem partis mediae posticum ante sulcum sat profundum longitudinalem partis posticae, fere medio laterum sitis; anulo ultimo angulo postico rotundato, valvulas anales marginibus paullo compressis convexas, impresso-punctatas haud superante, impresso-punctato; antennis collum paullo superantibus; anulis in ♂ 50, in ♀ 51; long. corp. ♀ 110, ♂ 90 mm.

Peking (Brandt (♀)!, v. Möllendorf (♂)!).

** Clypeus jederseits mit 4 Grübchen; Ringe dorsalwärts sehr fein gestreift.

90. **Spirobolus detornatus** (L. Koch, i. litt.), nob., ♀, crassior, brevis, fuscus, pedibus pallidioribus; facie sulco profundo subpartita, striis lateralibus obliquis sat dense signata, clypeo foveolis utrinque 4; collo anuli secundi margines ventrales attingente, lateribus angustatis, rotundatis, margine laterali antico sat profunde excavato; anulis haud visibiliter segmentatis, levissime striolatis, subtus sulcatis; poris lateralibus minimis, in parte media supra medium altitudinis laterum sitis; anulo ultimo angulo postico rotundato, valvulis analibus valde convexis, postice rotundatis; antennis collum haud superantibus; anulis 45.

Viti Levu (e Museo Godeffroy).

β) Gesicht ganz glatt.

† Basalsegment der Ringe ohne Ringfurchen.

* Ringe dorsalwärts kaum sichtbar segmentirt, Endring hinten fast spitzwinklig.

91. **Spirobolus multiforus**, nob., ♀, subgracilis, parvus, fusco-brunneus, collo, antennis, pedibus, margine anulorum postico, valvulis analibus pallide-brunneis; facie glabra, clypeo foveolis utrinque 4—5; collo glabro, lateribus sensim angustatis, latius rotundatis, margines anuli secundi ventrales subattingentibus, sulco marginali instructis; anulis glaberrimis, medio dorso haud visibiliter, lateribus paullo, subtus evidenter segmentatis, parte basali mediaque glabra, postica subtus longitudinaliter sulcata; poris majoribus fere margine partis mediae posticaeque longe supra medium laterum sitis; anulo ultimo postice subacuto, valvulas anales convexas vix superante; antennis collum haud superantibus; anulis 39; long. corp. 25 mm.

Portorico (Krug!).

** Ringe dorsalwärts ziemlich tief segmentirt; Endring hinten kaum winklig.

92. **Spirobolus octoporus**, nob., ♂, ♀, gracilis, testaceus, anteriora versus infuscatus, pedibus flavis; facie glabra, clypeo sulco partito, foveolis utrinque octo, magnis instructo; collo lateribus angustatis, subacutis, parum rotundatis, margine laterali antico excavato, margines anuli secundi ventrales haud attingentibus; anulis profundius segmentatis, parte postica brevi, media punctis magnis impressis arcum subconcentricum formantibus limitata, subtus sulcata; poris in parte media paullo supra medium laterum et paullo ante marginem posticum sitis sat magnis; anulo ultimo postice vix angulato, valvulis analibus valde convexis, marginibus rotundatis; antennis anulum tertium attingentibus; anulis ca. 50; long. corp. ca. 40 mm.

Atapupu (E. von Martens!).

†† Basalsegment der Ringe mit feinen Ringfurchen versehen; Mittel- und Hintersegment der Ringe dorsalwärts glatt.

93. **Spirobolus mundulus**, nob., ♀, gracilis, fusco-brunneus, collo flavo-limbato, anulorum parte postica pedibusque

flavidis; facie glabra, haud sulcata, clypeo foveolis utrinque 4 (vel pluribus?); collo lateribus margines anuli secundi ventrales attingentibus, sensim angustatis, subacutis, sulco singulo marginali; anulis haud profunde, sed evidenter segmentatis, subglabris, parte basali, scobina carente, concentrice striata, partibus media posticaque subtus tantum longitudinaliter, in anulis anterioribus profunde sulcatis, in posterioribus subsulcatis; poris in anulo sexto (poro primo paullo profundiore sito) incipientibus, parvis, fere medio laterum et medio partis mediae anulorum sitis; anulo ultimo glabro, postice rotundato, valvulis analibus vix prominentibus, valde convexis, haud marginatis; antennis collum vix superantibus; anulis ca. 60, long. corp. ca. 40 mm.

Prom. Bonae Spei.

b. Clypeus mit jederseits 2 oder nur einem Grübchen (dieses bei *olympiacus* und *impudicus*).

α) Endring in ein die Analklappen mehr minder überragendes längeres oder kürzeres Schwänzchen ausgezogen.

† Schwanz des Endrings lang, dornartig, spitz endigend und mit der Spitze nach unten gerichtet.

94. **Spirobolus Vogesi,** nob., ♀, crassus, brevior; caesius, nitens, pedibus antennis, spina anuli ultimi stramineis, clypeo, valvulis analibus stramineo-marginatis; facie glabra, sulco tenui profundo longitudinali subpartita, clypeo utrinque foveolis 2; anulis levissime segmentatis, glabris, parte basali concentrice striata, media subtus subsulcata, postica saltem anulorum posticorum canaliculis longitudinalibus subplanis plus minus obsoletis ornata; poris lateralibus longe supra medium laterum sitis, minimis, fere medio segmenti medii anulorum; collo lateribus abbreviatis rotundato, sensim angustato, margines anuli secundi ventrales haud attingente, sulco marginali instructo; anulo ultimo spina crassa longiore, apice inferiora versus directa, acuta, valvulis analibus convexis marginibus leviter compressis; antennis collum vix superantibus; anulis 45; long. corp. ca. 95 mm.

Neu Hannover („Gazelle“!).

(Durch den gebogenen Schwanz erinnert die schöne und leicht kenntliche Art einigermassen an *Spirostreptus hamifer* Humbert, in Mém. Soc. Phys. et d'Hist. nat. Genève, XVIII, 1866, pp. 52—53, Pl. IV et V, f. 22 von Ceylan).

†† Endring mit kurzem, stumpfem, die Analklappen nur wenig überragenden Schwänzchen.

* Collum seitlich breit abgerundet.

95. **Spirobolus caudulanus**, nob., ♀, testaceus, unicolor, gracilior; facie subplana, glabra, clypeo sulco partito, foveolis utrinque 2 et striis transversis punctisque impressis versus latéra sparso; collo versus latera sensim angustiore, late rotundato, subtruncato, margine laterali antico subrecto, angulo rotundato, sulco sat profundo marginali; anulis haud visibiliter segmentatis, opacis, striis longitudinalibus subirregularibus punctisque impressis minimis minutissime rugosis, scobina carente parte basali glabra; poris lateralibus medio laterum paullo infra sulcum tenuissimum lateralem longitudinalem sitis, sat magnis, marginatis; anulo ultimo mucrone crasso obtuso, valvulas anales valde convexas marginibus late compressis paullo superante instructo; antennis collum haud superantibus; anulis 52; long. corp. ca. 80 mm.

Siam (Schetely!).

** Collum seitlich fast spitz zulaufend.

96. **Spirobolus punctiplenus,** nob., ♀, gracilis, fuscotestaceus; facie glabra, sulco tenui subpartita, clypeo utrinque foveolis 2; collo anulo secundo angustiore, lateribus angustato, subacuto, margine laterali antico recto, sulco profundo marginali instructo; anulis profundius segmentatis, subtus antice striatis, postice sulcatis, scobina carente parte basali glabra, parte postica altiore, striis irregularibus longitudinalibus circum reticulato-rugosa, antice et parte media postice punctis impressis dorso sat crassis ornata; poris lateralibus in parte media paullo ante marginem posticum et fere medio laterum sitis, majoribus; anulo ultimo mucrone obtuso, valvulas anales marginibus breviter subcompressis

convexas paullo superante instructo; antennis collum haud superantibus; anulis ca. 50; long. corp. ca. 50—60 mm.

Amboina; Kepatiang, Sumatra; Kupang, Timor; Banda (E. von Martens!).

β) Endring die Analklappen nicht überragend, ohne Schwänzchen.

† Analklappen einfach convex mit gerundeten, zumeist nicht abgesetzten Rändern.

>< Mittel- und Hintersegment der Ringe mit schiefen Kielen, deren mittelste auf dem Rücken mit nach hinten offenem Winkel zusammenneigen.

97. **Spirobolus signifer,** (L. Koch i. litt.), nob., ♀, crassior, brevis, pallidus, vel magis infuscatus, pedibus antennisque flavis, collo flavo limbato, anulis maculis 2 anterioribus et 3 posterioribus alternantibus ornatis, anulo ultimo et valvulis analibus flavis, fusco-maculatis; facie glabra, clypeo foveolis utrinque 2; collo margines anuli secundi haud attingentibus, lateribus late-rotundatis, margine laterali antico convexo; anulis haud visibiliter segmentatis, parte basali glabra, media posticaque dense et crasse longitudinaliter subcostatis, costis mediis dorsalibus angulum vel magis arcum postice apertum formantibus; poris lateralibus parvis fere margine partis mediae postico supra medium laterum sitis; anulo ultimo mucrone obtuso valvulas anales convexas haud superante; antennis collum haud superantibus; pedibus brevibus; anulis ca. 38; long. corp. ca. 30 mm.

Viti Levu (e Museo Godeffroy).

><>< Mittelsegment der Ringe eingestochen punktirt, Hintersegment längsgestreift.

* Gesicht seitlich der Quere nach gestreift; Ringe mit nur seitwärts angedeuteter Segmentirung.

98. **Spirobolus comorensis,** nob., ♂, ♀, crassior, brevis, brunneo-fuscus, pedibus vix pallidioribus; facie sulco interrupto subpartita, striis obliquis plus minus rugosa, clypeo foveolis utrinque 2 instructo; collo margines anuli secundi ventrales subattingente, lateribus angustatis, rotun-

datis, margine laterali antico subrecto, sulco marginali instructo; anulis simulate haud segmentatis, segmentatione lateribus tantum sulco abrupto indicata, parte basali subglabra, media dorso punctis sparse impressis, subtus et lateribus striis curvatis obliquis signata, postica, haud altiore, striis subtilibus longitudinalibus sparse munita, subtus tantum sulcata; poris parvis supra medium laterum submarginalibus in parte media sitis; anulo ultimo impresso-punctato, angulo postico rotundato, valvulis analibus sparse impresso-punctatis, simpliciter rotundatis; antennis colli marginem posticum vix attingentibus; anulis ca. 43; long. corp. ca. 45—50 mm.

Mayotte (Hildebrandt!).

(Von den Comoren besitzt ausser den hier beschriebenen Arten (Nr. 84) das Berliner Zoologische Museum auch Exemplare des *Spirobolus lumbricinus* Gerstaecker (Mayotte Hildebrandt!), dessen kurze Diagnose (♂, ♀,) folgende: clypeo foveolis utrinque 2; collo, margines anuli secundi ventrales subattingente, lateribus valde angustatis, acute rotundatis, margine laterali antico paullo excavato, sulco profundo marginali; anulis profundius segmentatis, parte basali scobina carente subglabra, media posticaque impresso punctatis striisque rugosis; poris parvis laterum medio paullo infra et ante sulcum lateralem partis posticae sitis; anulo ultimo sparse impresso-punctato, angulo postico rotundato, valvulis analibus convexis, sparse impresso-punctatis, marginibus tenuibus impressione plana marginali limitatis; antennis anulum tertium attingentibus; anulis ca. 50 (♀) — 51 (♂); long. corp. ca. 60 mm.)

** Gesicht glatt, Ringe tief segmentirt.

99. **Spirobolus decoratus** (L. Koch i. litt.), nob., ♀, testaceus vel infuscatus, gracilior; facie glabra, sulco medio subperfecto longitudinali sulcisque transversis obsoletis inter antennas, clypeo foveolis utrinque 2; collo anulo secundo multo angustiore, lateribus sensim angustato, subacuto, sulco marginali bene expresso, margine laterali antico paullo excavato; anulis profunde segmentatis, subglabris; poris magnis ante marginem segmenti medii posticum

in laterum medio sitis, parte basali scobina carente concentrice striata, media margine postico lateraliter paulloque supra poros laterales striis brevibus subpunctiformibus notato, parte postica convexa, altiore, subtilissime et sparse striata, subtus subsulcata; anulo ultimo postice angulo rotundato, valvularum margines haud superante, sed attingente, valvulis analibus valde convexis, sulco sat profundo marginali; antennis collum haud superantibus; anulis 56. — In exemplo altero, eodem loco invento, verisimiliter ejusdem speciei, valvulae anales sulco marginali omnino carent, sed simpliciter convexae videntur.

Viti Levu (e Museo Godeffroy!).

><><>< Mittel- und Hintersegment der Ringe dorsalwärts glatt (Färbung dunkel, der Rücken der Ringe mit 2 parallelen, durchlaufenden, weisslichen Längsbändern geschmückt).

100. **Spirobolus bivirgatus**, nob., ♀, caeruleo-niger, collo margine antico posticoque late flavo (vel subalbido), anulorum dorso vittis 2 latis haud interruptis longitudinalibus albidis ornato, anulo ultimo postice, antennis, pedibus albidis (vel flavis); facie glabra, clypeo foveolis utrinque 2; collo lateribus sensim angustatis, latius rotundatis, sulco marginali instructis, margines anuli secundi subattingentibus; anulis profundius segmentatis, subglabris, parte basali scobina carente glabra, p. media lateribus et subtus striis curvatis obliquis, p. postica paullo altiore, subtus longitudinaliter sulcata; poris lateralibus fere medio laterum prope et ante marginem partis mediae posticum sitis, majoribus, marginatis; anulo ultimo sparse et subtiliter impresso-punctato, angulo postico paullo rotundato, sulco dorsali transverso, valvulis analibus simpliciter rotundatis, impresso-punctatis, marginibus haud limitatis; antennis colli marginem posticum vix attingentibus; anulis ca. 42; long. corp. ca. 35—40 mm.

Anjoani et Madagascar (Hildebrandt!).

(Die schöne kleine Art scheint den *Spirobolus formosus* und *tessellatus* Porath (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandl., XXIX, 1872, No. 5, p. 16, pp. 18, 3 und 21, 7 (Caffraria und Cap. bon. Spei) am ähnlichsten,

dem ersteren am nächsten verwandt zu sein; da die Ringe beider dorsalwärts skulpturlos sind, lässt sich die oberflächlichste Unterscheidung dieser Arten zunächst nur auf die Verschiedenheit der Zeichnung und Färbung begründen, welche bei *Spirobolus* zwar im Allgemeinen ungemein variirt und alle denkbaren Uebergänge aufweist, für die vorliegenden Fälle aber einen ausgesprochenen und für *Spirobolus* überhaupt ganz ungewöhnlichen Charakter zeigt, vielmehr an gewisse Arten der Gattung *Julus* (*sabulosus* etc.) erinnert.)

++ Analklappen helmförmig, d. h. mit zusammengedrückten Rändern.

>< Basalsegment der Ringe glatt.

† Gesicht gerunzelt.

101. **Spirobolus olympiacus**, nob., ♀, giganteus, subgracilis, brunneo-fuscus, pedum apice antennisque rubrobrunneis; facie striis obliquis et transversis rugosa, clypeo paullo sed latius exciso, sulco profundo medio longitudinali, fovea utrinque singula, sulco late sejuncta; collo paullo reticulato-rugoso, lateribus angustatis, rotundatis, marginem anuli secundi ventralem productum compressum haud attingentibus, sulco marginali profundo; anulis, anticis subtus haud depressis, profundius segmentatis, parte basali scobina carente glabra, p. media posteriora versus minutissime et sparse impresso-punctata, striis curvatis obliquis sparse ornata, p. postica parum convexa, altiore, striis irregularibus longitudinalibus punctisque impressis sat crasse et dense rugosa, subtus sulcata; poris magnis marginatis, ante marginem posticum partis mediae paullo supra medium laterum et ante sulcum sat profundum lateralem longitudinalem partis posticae sitis; anulo ultimo reticulato-rugoso, pseudomucrone crasso obtuso, basi transverse sulcato, valvulas anales marginibus late compressis basi valde convexis, galeiformibus, reticulato-rugosas haud superante; antennis collum haud superantibus; anulis 57; long. corp. 215 mm.

Nossi Bé (Hildebrandt!).

†† Gesicht glatt.

⊙ Ringe dorsalwärts durchaus glatt.

102. **Spirobolus juloides,** nob., ♂, gracilior, brunneus, collo flavo-limbato, anulis postice late flavis, pedibus antennisque flavis; facie glabra, clypeo sulco medio, foveolis utrinque 2; collo glabro, lateribus sensim angustatis, subtruncatis, sulco profundo marginali, margine laterali antico paullo excavato; anulis profundius posticis minus segmentatis, parte basali scobina carente glabra, p. media subtus sulcata et striis curvatis posticis usque ad poros signata, p. postica altiore convexa, glaberrima, nitida; poris lateralibus paullo ante marginem posticum in medio fere laterum sitis majoribus; anulo ultimo postice subacuto, valvulas anales marginibus paullo compressis convexas haud superante; antennis anulum fere tertium attingentibus; anulis 49.

Samar (J a g o r!).

⊙⊙ Ringe dorsalwärts eingestochen punktirt.

* Collum seitlich gerundet.

103. **Spirobolus phranus,** nob., ♀, gracilis, brevis, pallide testaceus; facie convexa, glabra, clypeo sulco subpartito, foveolis utrinque 2 instructo; collo lateribus sensim angustatis, rotundatis, margine laterali antico excavato, sulco sat profundo marginali, anulis evidenter sed haud profunde segmentatis, parte basali scobina carente glabra, media posticaque dorso sat dense et crasse impresso-punctata, p. postica insuper longitudinaliter striata, p. media subtus et lateribus striis obliquis minutissimis, p. postica subtus sulcis longitudinalibus crebris et sulco singulo laterali medio; poris sat magnis ante et prope marginem partis mediae posticum fere medio laterum sitis; anulo ultimo impresso-punctato, angulo postico rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus leviter compressis; antennis collum paullo superantibus; anulis ca. 51.

Bangkok (E. v o n M a r t e n s!).

** Collum seitlich spitzig zulaufend.

104. **Spirobolus punctidives,** nob., ♂, ♀, brunneus, pedibus fusco-testaceis, gracilior; facie glabra, clypeo foveo-

lis utrinque ordinariis 2; collo impresso-punctato, anulo secundo angustiore, lateribus angustatis, subacutis, paullo rotundatis, margine laterali antico paullo excavato, sulco profundo marginali; anulis profundius segmentatis, parte basali scobina carente glabra, p. media crasse et dense, postica altiore antice subtilius impresso-punctata, subtus sulcata; poris prope marginem partis mediae posticum et ante sulcum longitudinalem partis posticae sitis, minutis; anulo ultimo angulo postico rotundato, valvulis analibus impresso-punctatis, convexis, marginibus leviter compressis; antennis anulum tertium attingentibus; anulis in ♂ et ♀ 50; long. corp. ca. 60 mm.

Saigon (Doenitz!).

⋊⋉ Basalsegment der Ringe concentrisch gestreift.

† Mittelsegment der Ringe fein eingestochen punktirt.

105. **Spirobolus biconicus**, nob., ♂, incrassatus, anteriora et posteriora versus sensim valde angustatus; capite, pedibus, valvulis analibus brunneis, collo nigro, anulis incanis, margine postico late nigro; facie glabra, clypeo sulco obsoleto, utrinque foveolis 2 parvis; collo parvo, angustiore, margines anuli secundi ventrales fere attingente, lateribus valde angustatis, angulo postico subrecto, margine laterali antico paullo convexo, sulco singulo marginali ordinario; anulis simulate haud segmentatis, parte basali scobina carente striis subconcentricis, subtilibus interruptis, haud perfectis, p. media dorso sat sparse et subtiliter impresso-punctata, lateribus striis obliquis curvatis, p. postica (nigra) subtus sulco subcirculari abrupto obsoleto limbata, glabra, nitida, subtus tantum sulcata; poris magnis marginatis *subdorsalibus* prope marginem partis mediae (incanae) sitis; anulo ultimo postice angulato, valvulis analibus, marginibus paullo compressis, convexis, subgaleiformibus; antennis anulum tertium fere attingentibus; anulis 44; long. corp. ca. 70—75 mm.

Mauritius.

†† Mittelsegment der Ringe dorsalwärts glatt, Hintersegment glatt mit breiten, flachen Längseindrücken.

106. **Spirobolus adipatus**, nob., ♂, ♀, compactus, fu-

scus unicolor; facie glabra, sulco partita, clypeo foveolis utrinque 2; collo margines anuli secundi ventrales haud attingente, lateribus latius rotundatis, sulco marginali obsoleto; anulis vix segmentatis, parte basali scobina carente concentrice striata, media subtus profundius longitudinaliter sulcata, p. postica late et plane longitudinaliter subcanaliculata, dorso ceterum glabro; poris lateralibus in parte media paullo supra medium laterum sitis, magnis, marginatis in angulo sulcorum: circularis et longitudinalis lateralis; anulo ultimo submucronato, angulo postico rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus late compressis; antennis collum haud superantibus; anulis 52 (♂) — 53 (♀).

Salawatti („Gazelle“!).

††† Mittel- (und Hinter-)Segment der Ringe fein längsgestreift, Hintersegment ohne (oder mit nur schwachen) Eindrücken.

* Collum seitwärts breit abgerundet.

107. **Spirobolus impudicus**, nob., ♂, ♀, crassus, brunneus; facie glabra, sulco profundo partita, clypeo prope sulcum utrinque fovea singula; collo margines ventrales anuli secundi haud attingente, lateribus late rotundatis, sulco marginali instructis; anulis vix visibiliter segmentatis, parte basali scobina perfecta carente concentrice striata, p. media striis densis subtilibus longitudinalibus rugosa, medio densius striolatis, p. postica glabra, subtus subsulcata; poris lateralibus magnis, late marginatis, in angulo sulci longitudinalis et marginis posterioris partis mediae sitis, subdorsalibus; anulo ultimo postice pseudo-mucrone rotundato valvulas anales haud superante, basi sulco transverso limitato, valvulis analibus convexis, marginibus parum compressis; antennis foeminae collum haud, maris paullo superantibus; anulis ca. 51.

Dodinga et Ternate (E. von Martens!).

** Collum seitwärts verengt, mit etwas concavem Vorderrande.

108. **Spirobolus caelatus**, nob., ♂, ♀, gracilis (♂) vel crassior (♀), tenuis, rubro-testaceus; facie glabra, fronte et

clypeo sulco brevi longitudinali, clypeo utrinque foveolis 2; collo glabro, lateribus angustatis, rotundatis, sulco marginali utrinque singulo, margine laterali antico leviter excavato, anuli secundi margines ventrales attingentibus; anulis vix segmentatis, parte basali scobina carente striis transversis curvatis, subconcentricis, parte media et postica subtus et lateribus longitudinaliter subsulcatis, dorso striis subirregularibus longitudinalibus minutis sat crasse et dense rugosis, in mare subglabris; poris lateralibus minutis, fere medio laterum prope et ante marginem partis mediae posticum sitis; anulo ultimo angulo postico subacuto (♀), vel submucronato, rotundato (♂), valvulis analibus basi convexis, marginibus late compressis, galeiformibus; antennis in ♂ collum longe, in ♀ haud superantibus; pedibus longissimis; anulis 51 (♀)—55 (♂).

Neu-Hannover? et Segaar Bay, Neu-Guinea („Gazelle“ !).

II. Basalsegment mehr oder weniger zahlreicher Ringe mit je einem Paare runder oder transverser Vertiefungen auf dem Rücken, hinter denen zumeist ein dreieckiges oder trapezoidales, mattes mehr oder minder stark raspelartig-quergestreiftes Feld liegt.

(Subgenus: **Rhinocricus** nob.)

A. Die Scobina liegt nur auf den Ringen 8—12, ziemlich frei, indem die Deckenringe hinten stark ausgerandet sind.

109. **Spirobolus (Rhinocricus) parcus**, nob., ♂, ♀, subcrassus, fusco-testaceus; facie glabra, sulco interrupto, clypeo foveolis utrinque 2; collo lateribus sensim angustatis, latius rotundatis; anulis haud visibiliter segmentatis, subglabris, parte basali subtus striis abbreviatis transversis, dorso glabra, in anulis 8—12 scobinis latis transversis, parte opaca plana valde rimosa ornato, p. media subtus longitudinaliter striata, postica sulcata, margine postico anulorum 7—11 supra scobinas profundius excisa, p. media posticaque segmentorum posticorum plus minus longitudinaliter plane subcanaliculata; poris magnis, marginatis, vix supra medium laterum in parte media prope marginem

posticum sitis; anulo ultimo angulo postico rotundato, quasi submucronato, valvularum analium marginem haud attingente, valvulis paullo convexis, subcompressis, haud marginatis; antennis collum haud superantibus; anulis 43 (♂ et ♀); long. corp. 80 (♀)—115 (♂) mm.

Portorico (Krug!).

(Auf diese Art scheint sich Dr. Gundlach's Notiz zu beziehen: „Sodann fand ich in Vega Baja noch eine im Verhältniss dicke Art: einfach braun, alle Abtheilungen nach hinten zimmtfarbig, der Saum selbst gelblich, Fühler und Beine rosenfarbig oder schmutzig-rosa.")

B. Die Scobina reicht vom 8., 9. oder 10. bis zum 25. Ringe oder noch weiter hinab.

a. Die Scobina endigt auf dem 25. Ringe breit, und liegt ziemlich offen, da die Deckenringe oberhalb derselben ziemlich breit ausgerandet sind.

110. **Spirobolus (Rhinocricus) undulatus,** nob., ♂, fuscus, compactus, facie glabra, sulco subpartita, clypeo foveolis utrinque 2 instructo; collo margines anuli secundi ventrales haud attingente, lateribus latius rotundatis, sulco haud profundo marginali; anulis vix segmentatis, parte basali subtus subsulcata, dorso glabrata, scobinas in anulis decimo (vel jam 9o vel 8vo?), usque ad 25um latis ferente, p. media glabra, poris paullo supra medium laterum sitis, magnis, late marginatis, in anulo sulcorum, p. postica subtus et lateribus longitudinaliter sulcata, impressionibus (vel canaliculis) longitudinalibus planis, in anulis anticis margine postico supra scobinas anuli sequentis obtecti parum excavato, undulato, ita ut anuli obtecti areae basales subtriangulares 2 transversae sulcatae visibiles maneant; anulo ultimo submucronato, angulo postico rotundato, valvulis analibus basi convexis, marginibus paullo compressis; antennis collum haud superantibus; anulis 50. — Tarsis pedum maris adulti pelma saltem simulate carentibus.

Viti Levu („Gazelle"!).

b. Scobina den grössten Theil der Ringe charakterisirend, die Deckenringe am Hinterrande niemals ausgerandet.

α. Endring mit dornförmigem, langem spitzen Schwänzchen.

111. **Spirobolus (Rhinocricus) laetus** (M. B.), nob., ♂, ♀, gracilior, nitens, testaceus-vel testaceo-fuscus, vel fusco-maculatus; facie glabra, clypeo sulco medio brevi, utrinque foveolis 2; collo glabro, margines anuli secundi ventrales subattingente, lateribus sensim angustatis, rotundatis, sulco marginali brevi; anulis evidenter sed haud profunde segmentatis, dorso omnino transverse, lateribus oblique subreticulato-striato; poris majoribus in angulo inferiore anteriore sulci longitudinalis lateralis marginisque segmenti medii postici sitis; anulo ultimo spina longa, valvulas anales subcompressas longius superante, apice paullo assurrecta instructo; antennis collum paullo superantibus; anulis 44 (♀)—46 (♂). Poris anuli sexti primis in foemina multo profundius sitis.

Exempla permulta ex America singulamque ex Asia in Museo Berolinensi.

Columbia (Moritz! et Otto!); Caracas (Gollmer! et Ernst!); Puerto Cabello (Martin!); Brit. Guyana (Schomburgk!); Ternate (E. v. Martens!).

(Ernst gibt an, dass die Art „in den Bergwäldern (von Caracas) sehr häufig" sei.)

β. Endring in ein rundes, kurzes, stumpfes, die Analklappen wenig überragendes Schwänzchen ausgezogen.

112. **Spirobolus (Rhinocricus) angusticollis**, nob., ♀, crassior, brunneo-obscurus, pedibus pallidioribus, parte anulorum postica flava; facie sulco interrupto, striis transversis punctisque sparse impressis paullo rugosa, clypeo foveolis utrinque 2; collo angusto, anulo secundo multo angustiore, lateribus, sulco marginali carentibus, latissime rotundatis, vix paullo angustatis; anulorum parte media parte postica sulco subcirculari profundo latoque limitata, parte basali concentrice striata, in anulis 9o—36o scobina, fossam longiorem transversam, in anulis posterioribus abbreviatam, paullo curvatam antice limbata instructa, parte media glabra, p. postica brevissima, nitida, punctis impressis sparsis et

striis abbreviatis subtilissime rugosa, subtus parum longitudinaliter sulcata; poris magnis marginatis, prope sulcum circularem posteriorem in parte media fere medio laterum sitis; anulo ultimo caudicula sat longa subcylindrica, valvulas anales plus minus superante, striis punctisque impressis sparsis paullo rugoso, valvulis analibus sparse impresso-punctatis, valde convexis, marginibus anguste sed valde compressis; antennis collum haud superantibus; pedibus brevioribus; anulis ca. 43; long. corp. ca. 70—80 mm.

Puebla (Berckenbusch!).

γ. Endring hinten mit kurzem flachem, die Analklappen nur wenig überragendem Mucro.

† Ringe tief segmentirt, Gesicht gerunzelt, Hintertheil der Ringe dorsalwärts flach gekielt, Mitteltheil glatt (Antennen fast bis zum vierten Ringe reichend (♂)).

113. **Spirobolus (Rhinocricus) gracilipes**, nob., ♂, gracilior, subniger; facie sulco nullo, striis obliquis subtilibus paullo rugosa, clypeo vix exciso, foveolis utrinque 2; collo irregulariter paullo rugoso, lateribus late rotundatis, vix angustatis, margines anuli secundi ventrales haud attingentibus; anulis profundius segmentatis, parte basali glabra, in anulis 9o—29o foveis 2 rotundis parvis ornata, parte media glabra, subtus longitudinaliter striata, p. postica longitudinaliter et subirregulariter plane subcostata, subtus sulcata; poris minoribus, simulate in parte postica marginaliter et apice antico sulci longitudinalis lateralis fere medio laterum sitis; anulo ultimo mucrone depresso, valvulas anales paullo superante, apice rotundato instructo, valvulis paullo convevis, marginibus late subcompressis; pedibus longissimis; antennis longis, anulum quartum subattingentibus; anulis 40—42; long. corp. ca. 60 mm.

Cuba.

†† Ringe kaum segmentirt, Gesicht glatt (Antennen höchstens bis zum dritten Ringe reichend).

* Mittel- und Hintertheil der Ringe dorsalwärts glatt; Antennen (♂) nur bis zum zweiten Ringe reichend.

114. **Spirobolus (Rhinocricus) facatus,** nob., ♂, crassior, subcinereus; facie glabra, sulco interrupto subpartita, clypeo foveolis utrinque 2; collo margines anuli secundi ventrales attingente, lateribus rotundatis, sulco marginali, postice subangulatis; anulis haud visibiliter segmentatis, glabris, parte basali scobina longa sed angustissima plurimorum anulorum, p. postica subter longitudinaliter sulcata, poris fere medio laterum prope partis mediae marginem posticum, ante sulcum lateralem longitudinalem partis posticae sitis, pone poros sulco insuper laterali subcirculari; anulo ultimo mucrone paullo rotundato valvulas anales, parum convexas subcompressas, paullo superante; antennis collum haud superantibus; pedibus elongatis; anulis 44; long. corp. ca. 60 mm.

Caracas (Gollmer!).

** Mittel- und Hintersegmente der Ringe dorsalwärts netzartig skulptirt; Antennen (♀) bis zum dritten Ringe reichend.

115. **Spirobolus (Rhinocricus) flavocinctus,** (M. B.), nob., ♀, gracilior, fuscus, collo flavo-limbato, parte anulorum postica basalique antice, pedibus, antennis, valvularum marginibus flavis; facie glabra, clypeo foveolis utrinque 2; collo lateribus margines anuli secundi ventrales haud attingentibus, late rotundatis, sulco haud profundo marginali; anulis vix visibiliter segmentatis, parte basali glabra, ex maxima parte scobinata, parte media posticaque striis longitudinalibus sat densis plus minus reticulato-rugosis, p. media lateribus subtusque oblique late striata, p. postica subtus tantum longitudinaliter sulcata; poris sat magnis marginalibus partis mediae fere medio laterum sitis; anulo ultimo mucrone plano apice rotundato, basi sulco transverso limitato, valvulas anales marginibus compressis convexas paullo superante; antennis anulum secundum haud superantibus; anulis ca. 44; long. corp. ca. 60 mm.

Caracas (Gollmer!).

δ. Endring die Analklappen nicht überragend.

† Clypeus in der Mitte sehr tief eingeschnitten.

116. **Spirobolus (Rhinocricus) excisus**, nob., ♀, subcrassus, gracilior, niger, unicolor; facie striis transversis paullo rugosa, clypeo profunde exciso, foveolis utrinque 2, incisura fossam antennarum altitudine attingente; collo lateribus late rotundatis, sulco marginali carentibus, margines anuli secundi ventrales haud attingentibus; anulis haud visibiliter segmentatis, subglabris, parte basali mediaque subtus paullo longitudinaliter striatis, postica sulcata, p. basali in anulis 9o—26o (vel 27o?) scobinata, fossis 2 subsemilunaribus dorsalibus curvatis, antice apertis profundis ornata, margine anulorum posteriore haud emarginato; poris magnis, marginatis, longe supra medium laterum in linea sulci lateralis longitudinalis partis posticae, ante marginem partis mediae posticum sitis; anulo ultimo angulo rotundato, valvulas anales marginibus late subcompressis paullo convexas haud superante; antennis collum haud superantibus; anulis 53; long. corp. ca. 140 mm.

Jamaica (Jamrach!).

† Clypeus schwach eingeschnitten.

⟗ Hintersegment der Ringe dorsalwärts längsgekielt.

117. **Spirobolus (Rhinocricus) carinatus**, nob., ♀, caesio-fuscus, pedibus antennisque flavis, collo flavo-limbato, anulis postice flavo-marginatis; facie subglabra, sulco subpartita, clypeo foveolis utrinque 2; anulis vix segmentatis, parte basali glabra, in anulis 9o — 23o scobina, parte opaca postice acute producta, instructa, parte media subglabra, subtus et lateribus paullo quidem supra poros in tumulo quodam simulate partis posticae sitos, longitudinaliter sulcata, p. postica carinis longitudinalibus sat altis ornata; collo lateribus margines anuli secundi ventrales fere attingentibus, sensim angustatis, rotundatis, sulco marginali tenui; anulo ultimo submucronato, angulo postico late rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus paullo compressis; antennis collum haud superantibus; anulis 36.

Viti Levu (e Mus. Godeffroy).

⟗⟗ Hintersegment der Ringe dorsalwärts rissig oder eingestochen punktirt.

⊙ Hintersegmente der Ringe rauh-rissig, Ringe nicht sichtbar segmentirt.

118. **Spirobolus (Rhinocricus) callosus**, (L. Koch, i. litt.), nob., ♂, ater; facie glabra, sulco subpartita, clypeo foveolis utrinque 2; anulis haud visibiliter segmentatis, subtus sulcatis, subtilissime reticulato rugosis, scobinis in anulis 9o—28o parte basali, angustis, postice opacis, in anulis posticis subpunctiformibus parvis; poris magnis, marginatis, lateralibus subdorsalibus; collo margines anuli secundi ventrales haud attingente, lateribus late rotundatis, sulco marginali tenui; anulo ultimo submucronato, angulo postico subacuto-rotundato, valvulis analibus convexis, marginibus paullo compressis; antennis collum vix superantibus; anulis ca. 56—58. — Pedum maris adulti tarsis pelma simulate carentibus. — Filum maris adulti genitale subrectum, breve, haud intus apice curvatum.

Pelew-ins. (e Mus. Godeffroy).

⊙⊙ Hintersegment der Ringe dorsalwärts eingestochen punktirt, Ringe (wenigstens seitwärts) deutlich segmentirt.

† Endring hinten spitz; Ringe 8—23 mit Scobina.

119. **Spirobolus (Rhinocricus) crepidatus** [*Pelmatojulus crepidatus*, L. Koch i. litt.], nob., ♂ ad ♀, fusco-brunneus, gracilior; facie glabra, sulco subperfecto longitudinali medio; anulis lateribus evidenter, dorso leviter segmentatis, subtus sulcatis, parte basali concentrice striato et sulcis longitudinalibus spatio lato sejunctis signato, in anulis 8o—23o scobina instructa, parte media posticaque punctis impressis sparsis irregularibus leviter rugosis, poris lateralibus submediis in angulo sulcorum cruciformium in parte media sitis; collo anulo secundo multo angustiore, lateribus late rotundatis, sulco marginali tenui; anulo ultimo apice angulato, subacuto, valvulis analibus convexioribus; antennis collum haud superantibus; anulis 53. — Foemina singula, verisimiliter haud adhuc adulta colore pallide testaceo differt. — Filum maris adulti genitale longum, valde intus curvatum.

Port Mackay (e Mus. Godeffroy).

†† Endring hinten stumpf; Ringe 9—33 mit Scobina.

120. **Spirobolus (Rhinocricus) scrobiculatus**, nob., ♂, ♀, crassus, niger (vel in junioribus testaceus); facie sulco perfecto et striis transversis reticulato-rugosa, clypeo foveolis utrinque 2; collo lateribus late rotundato, sensim angustato, margines anuli secundi ventrales haud attingente; anulis haud profunde segmentatis, nitidis, parte basali subtiliter subconcentrice striata, dorso anulorum 9o basi foveis 2 parvis poriformibus, in anulo 10o—33o foveis 2 profundis arcuatis, antice concavis, postice depressione subtriangulari opaca limitatis, parte media posticaque subtus sulcatis, dorso subglabris, nitidis, subtilissime et minutissime impresso-punctatis, poris lateralibus magnis, marginatis, in angulo sulcorum cruciformium supra medium laterum sitis; anulo ultimo mucrone obtuso, valvulas anales paullo convexas haud superante; antennis collum vix superantibus; anulis ca. 57 (in ♀).

Amboina (E. v. Martens! et „Gazelle"); Kajeli, Buru (E. v. Mart.!).

><><>< Hintersegment der Ringe ganz oder fast glatt.

† Ringe ringsum sehr tief segmentirt.

121. **Spirobolus (Rhinocricus) segmentatus**, nob., ♀, crassus, brunneus, pedibus antennisque testaceis; facie glabra, sulco subperfecto medio longitudinali, clypeo utrinque foveolis 2; collo lateribus sensim angustato, late rotundato, margines anuli secundi ventrales haud attingente, sulco marginali obsoleto; anulis profundissime circum segmentatis, subglabris, vix parum rugosis, subtus vix sulcatis, parte basali concentrice striata, in anulis 8—30o scobinata, p. postica lateribus sulco subdorsali profundo longitudinali subpartita; poris lateralibus in parte media lineaque sulci longitudinalis fere angulo sulcorum sitis, majoribus, haud evidenter marginatis; anulo ultimo reticulato-rugoso, postice subacuto, valvulas anales reticulato-rugosas, paullo convexas, subcompressas haud superante; antennis collum vix superantibus; anulis 42.

Luzon (Jagor!).

†† Ringe deutlich, indessen nicht besonders tief segmentirt.

⊙ Mittelring concentrisch gestreift; Seitenporen sehr klein.

122. **Spirobolus (Rhinocricus) miniatipus**, nob., ♂, crassior, brevis, incano-fuscus, collo rubro-limbato, anulorum margine postico rubro, dorsi medio macula majore antice rotundata, anulo ultimo postice rubro, pedibus brunneis, tarsis solis rubris; facie glabra, sulco subpartita, clypeo foveolis utrinque 2; collo lateribus anuli secundi margines ventrales haud attingente, late rotundato, sulco obsoleto marginali utrinque; anulis profundius segmentatis, parte basali ex maxima parte scobina sat parva instructa, p. media striis concentricis, lateribus curvatis, obliquis, p. postica glabra, subtus tantum vix sulcata; poris lateralibus minimis prope marginem partis mediae posticum et in angulo sulci partis posticae longitudinalis sitis; anulo ultimo angulo postico subacuto valvulas anales marginibus anguste et paullo compressis convexas vix, sed simulate, superante; antennis collum vix superantibus; anulis 43; long. corp. ca. 45 mm.

Nova Granada (Goudot!).

⊙⊙ Mittelsegmente der Ringe glatt; Seitenporen gross und von einer Ringfurche umgeben.

† Analklappen stark convex mit durch eine tiefe Furche abgesetzten convexen Rändern; Seitenporen im Winkel der gekreuzten Furchenstreifen im Mittelsegmente oberhalb der Mitte der Seiten gelegen.

123. **Spirobolus (Rhinocricus) brevipes** (L. Koch, i. litt.), nob., ♂, ♀, brevis, subgracilis, fuscus, pedibus antennisque pallidioribus; fronte subglabra, inter antennas paullo transverse subsulcata, sulco subperfecto longitudinali medio, clypeo utrinque foveolis 2; collo anulo secundo multo angustiore, lateribus rotundatis, sulco brevi marginali instructis; anulis sat profunde segmentatis, glabris, subtus tantum sulcatis, parte basali concentrice striata, scobina angusta, elongata in anulis ca. 11o—28o instructa; poris

magnis, latius marginatis, supra medium laterum in angulo sulcorum cruciformium partis mediae sitis; anulo ultimo postice angulato, valvulis analibus valde convexis, sulco profundo marginali; antennis collum haud superantibus; anulis 52(♀)—54(♂); long. corp. ca. 70 mm.

Rookhampton et Queensland (e Museo Godeffroy).

†† Analklappen ziemlich compress oder wenig convex mit compressen Rändern. Seitenporen im Mittelsegmente der Ringe eher unter- als oberhalb der Mitte der Seiten und weit ausserhalb oder unterhalb des Winkels der gekreuzten Furchenstriche gelegen.

* Die Poren liegen nur wenig unterhalb des vorderen unteren (rechten) Winkels des (gelben) Seitenkreuzes.

124. **Spirobolus (Rhinocricus) Duvernoyi** [1]), nob., ♀, brunneus, nitens; facie glabra, sulco longitudinali subperfecto, clypeo foveolis utrinque 2; collo lateribus sensim angustatis, rotundatis, anuli secundi margines ventrales fere attingentibus, sulco marginali bene expresso carentibus; anulis evidenter, sed haud profunde segmentatis, glabris, anulis 8o—20o parte basali scobinatis, parte media subtus striata, p. postica subtus sulcata, postice dorso et lateribus longitudinaliter subcanaliculata; poris magnis late marginatis, ante et juxta marginem partis posticae in parte media paullo infra sulcum lateralem sitis, poro primo anuli sexti ceteris multo profundiore; anulo ultimo submucronato, pseudomucrone sensim angustato, basi dorso sulcis sat profundis nonnullis transversis limitato valvulas anales haud superante, valvulis parum convexis, subcompressis, marginibus crassioribus, paullo magis late subcompressis, sulcis profundis

---

1) cf. Duvernoy: Fragments sur les organes de génération de divers animaux in Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France, XXIII, 1853, pp. 115—127, 129—131, Pl. I. Der Autor scheint die hier diagnosirte Art vor sich gehabt zu haben, obwohl von der Scobina bei ihm nicht die Rede ist; von *Spirobolus cupulifer* Voges (Zeitschr. f. wiss. Zool., XXXI, 1878, pp. 188—9, 32) unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die breit abgerundeten Seiten des Collum.

margini parallelis limitatis, (antennis imparibus) anulis 50; long. corp. ca. 135 mm.

Cuba (Otto!).

(In Portorico haben die Herren Dr. Gundlach und Consul Krug diese Art nicht gefunden.)

** Seitenporen tief unterhalb des vorderen unteren (rechten) Winkels des (gelben) Seitenkreuzes gelegen.

125. **Spirobolus (Rhinocricus) fundipudens**, nob., ♂, crassus, brunneo-fuscus, collo pallidius limbato, anulorum parte postica postice pallidius marginata, pedibus antennisque testaceis; facie subglabra, sulco interrupto, clypeo foveolis utrinque 2; collo lateribus sensim angustatis, late rotundatis, anuli secundi margines ventrales haud sed fere attingente; anulis subprofundius segmentatis, parte basali striis concentricis et in anulis 9o (vel jam octavo?) — 25o scobinis 2, in anulo 14o latissimis, parte opaca postice rotundata, transverse striata instructa; p. media glabra, subtus longitudinaliter striata, p. postica glabra, subtus longitudinaliter sulcata, anulis posticis parte media posticaque dorso plus minus plane longitudinaliter subcanaliculatis; poris magnis marginatis, prope et ante marginem partis mediae posteriorem fere medio laterum, sed longe infra sulcum lateralem partis posticae mediaeque longitudinalem plus minus obsoletum sitis; anulo ultimo mucrone basi dorso transverse sulcato, obtuso, valvulas anales haud superante, valvulis paullo convexis, marginibus late subcompressis, rugosis; antennis collum haud superantibus; anulis 45; long. corp. ca. 170 mm. — Appendicum genitalium maris partes externae crassae, fundiformes, decussatim positae.

St. Martha: Nova Granada (Tetens!).

An forsitan masculum speciei prioris, cum qua maximam similitudinem habeat?

Für die afrikanischen *Spirobolus*-Arten wurde bereits das beständige Fehlen der Scobina angegeben, so dass also alle im Berliner Museum befindlichen *Spirobolus*-Typen dieses Continents und seiner Inseln der Untergattung *Spirobolus*

im engeren Sinne angehören. Von den übrigen im Berliner Museum befindlichen *Spirobolus*-Arten kann Folgendes constatirt werden. Es gehören

zu *Spirobolus*, s. str.:

nach typischen Stücken:

mexicanus, Saussure,

(parte anulorum basali concentrice striata, media posticaque sulco dorsali medio longo, media et postica antice impresso-punctatis, postica postice glabra), und

colubrinus, L. Koch.

nach gedeuteten Stücken:

carnifex, Fabric., *marginatus*, Say und *uncigerus*, Wood.

zu *Rhinocricus:*

nach typischen Stücken:

maximus, L., Brandt,

(scobina postice subacuta, parte anulorum basali concentrice striata);

Olfersii, Brandt,

(anuli saltem undecimi scobinam bene expressam observavi);

Aztecus, Sauss.,

(parte anulorum basali concentrice striata) und

costatus, L. Koch,

(scobina lata, parte opaca postice rotundata anulorum 8i—38i).

nach gedeuteten Stücken:

crebristriatus und *Taprobanensis* Humb. (cf. No. 87.), *crassicornis*, *laticaudatus* und *arboreus* Sauss. (= ? *caudatus* Newp.), über diese Art ist die Einleitung vorliegenden Aufsatzes zu vergleichen.

Ueber die Alkaloide der Belladonnawurzel und des Stechapfelsamens.

(Atropin, Daturin und Hyoscyamin.)

Von

Prof. Ernst Schmidt.

Das Atropin, welches als der wirksame Bestandtheil der Belladonnapflanze fast gleichzeitig von Mein[1]) und von Geiger und Hesse[2]) entdeckt wurde, ist zuerst von Planta[3]) mit der ebenfalls von Geiger und Hesse[4]), und zwar aus dem Stechapfelsamen isolirten, mit dem Atropin gleich zusammengesetzten Base, dem Daturin, bezüglich seiner Zusammensetzung und seiner Eigenschaften verglichen worden. Das Resultat dieser vergleichenden Untersuchungen fasst Planta in nachstehenden Sätzen zusammen:

„Die Analysen des Atropins und Daturins, sowie besonders die durch die Analysen der Goldchloriddoppelverbindungen erhaltenen Zahlen lassen kaum einen Zweifel mehr über die gleiche Zusammensetzung und über die Identität beider Basen. In der That deuten alle Verhältnisse darauf hin, sowohl die Gleichheit beider in ihren physiologischen Wirkungen, als auch das ganz gleiche Verhalten gegen Wasser, Weingeist und Aether, die Löslichkeit und schwierige Krystallisirbarkeit ihrer Salze und die Schmelzpunkte, die beinahe auf dem Grad zusammentreffen.“

---

1) Annal. d. Ch. 6, S. 67.

2) Annal. d. Ch. 5, S. 43; 6, S. 44; 7, S. 269.

3) Annal. d. Ch. 74, S. 252.

4) Annal. d. Ch. 7, S. 272.

Obschon den Planta'schen Untersuchungen die bis in die jüngste Zeit fast allgemein acceptirte und auch in den Hand- und Lehrbüchern der Pharmacie und der Toxicologie entwickelten Ansicht über die Identität von Atropin und Daturin zu verdanken ist, so hat es doch nicht an Beobachtungen gefehlt, welche mit den Planta'schen Ansichten nicht in Einklang zu bringen sind. So giebt bereits Soubeiran[1]) an, dass das Daturin nur isomer, aber nicht identisch mit dem Atropin sei, indem es leichter als Atropin krystallisire und seine salzsaure Verbindung durch Platinchlorid nicht gefällt werde, dagegen mit Goldchlorid einen weissen Niederschlag gebe. Ebenso macht auch Ehrhardt[2]) auf Verschiedenheiten in der Krystallform der beiderseitigen Salze dieser Basen aufmerksam.

In noch präciserer Weise, als letztere beiden Forscher, spricht sich A. Poehl[3]) gegen eine Identität von Atropin und Daturin aus, indem er angiebt, durch Versuche einestheils constatirt zu haben, dass das Atropin optisch inactiv, das Daturin dagegen optisch activ, und zwar linksdrehend sei, anderntheils den Nachweis geführt zu haben, dass Atropinsalze mit Platinchlorid einen Niederschlag geben, während Daturinsalze durch dieses Reagens nicht gefällt werden, dass umgekehrt dagegen die Daturinsalze durch Pikrinsäure gefällt werden, während dies bei den Atropinsalzen nicht der Fall ist. Auf Grund dieser Beobachtungen gelangt Poehl zu der Annahme, dass die Ursache der Verschiedenheit, welche die Atropinpräparate häufig in der physiologischen Wirkung zeigen, nur durch einen grösseren oder geringeren Gehalt derselben an Daturin bedingt wird.

Diese mannigfachen Widersprüche, welche sich in chemischer und noch viel mehr in physiologischer Beziehung in der Literatur über das Atropin und das Daturin finden, haben mich veranlasst zu einer vergleichenden Untersuchung der Eigenschaften und der Zersetzungsproducte dieser

---

1) Handwb. v. Fehl. S. 901.
2) N. Jahrb. d. Pharm. 1866.
3) Chem. Centrbl. 1878, S. 107.

beiden Basen, für die ich zur Unterscheidung ihrer Abstammung zunächst die bisherigen Namen Atropin und Daturin beibehalten will. Da auch Herr A. Ladenburg sich mit dem gleichen Gegenstande beschäftigte, und einen Nachweis der Identität des Daturins und Hyoscyamins in Aussicht stellte[1]), so theilte ich als vorläufiges Resultat dieser seit mehr als zwei Jahren mich beschäftigenden Untersuchungen in den Berichten d. deutsch. chem. Gesellschaft 1880, S. 370 und f. mit, dass es mir bis dahin nicht gelungen sei eine chemische Verschiedenheit zwischen dem käuflichen Atropin und Daturin nachzuweisen, und dass das gleiche Verhältniss auch zwischen den selbst dargestellten Basen obzuwalten schiene, ohne dass jedoch, wie ich ausdrücklich bemerkte, die Untersuchungen mit letzteren Materialien, ebenso wie die optischen und krystallographischen Vergleiche zu jener Zeit bereits zum Abschlusse gediehen waren, sondern noch einer weiteren Mittheilung vorbehalten bleiben sollten. Immerhin musste es mich überraschen in dem nämlichen Hefte der Berichte der deutschen chem. Gesellschaft 1880, S. 380 eine Mittheilung der Herren Ladenburg und Meyer zu finden, in welcher diese Forscher auf Grund ihrer Versuche, namentlich die constatirte Uebereinstimmung in dem Aussehen und in den Schmelzpunkten der Golddoppelsalze, glaubten die Identität von Daturin, Hyoscyamin und Duboisin behaupten zu dürfen. Dieser Widerspruch zwischen den Beobachtungen von Ladenburg und Meyer und den meinigen fand kurze Zeit darauf durch Herrn Ladenburg[2]) insofern eine Erklärung, als er nachwies, dass in der Atropa Belladonna mindestens zwei Alkaloide, nach ihrem spec. Gewichte als schweres und leichtes Atropin benannt, enthalten seien, von denen das schwere mit dem von Mein, sowie von Geiger und Hesse entdeckten Atropin, das leichte mit dem in den Bilsenkrautsamen enthaltene Hyoscyamin identisch ist. Auch in der Datura stramonium sind nach Ladenburg diese beiden Basen enthalten, nur herrscht in dieser Pflanze

1) Ber. d. d. chem. Ges. 1880, S. 256.
2) Ber. d. d. chem. Ges. 1880, S. 909.

das leichte Alkaloid: Hyoscyamin, im Gegensatze zur Belladonna wesentlich vor.

Im weiteren Verfolge meiner vergleichenden Untersuchungen der in der Wurzel von Atropa Belladonna und in den Samen von Datura stramonium enthaltenen Alkaloide, bin ich zu Resultaten gelangt, welche meine früheren, an den käuflichen Basen gemachten Beobachtungen vollkommen bestätigen, die aber auch andererseits im Einklange stehen mit den letzten Untersuchungen Ladenburgs, indem es auch mir gelungen ist in den Basen, welche aus den betreffenden Pflanzentheilen selbst dargestellt waren und in Rohmaterial von Atropa- und Daturalkaloiden, für deren Ueberlassung ich Herrn H. Trommsdorff in Erfurt zu besonderem Danke verpflichtet bin, das gleichzeitige Vorhandensein von Atropin, bezüglich Daturin, und von Hyoscyamin nachzuweisen.

Ladenburg hat den Nachweis des Vorhandenseins von Hyoscyamin in den Basen der Atropa Belladonna und der Datura stramonium durch Isolirung eines bei 159° C. schmelzenden Golddoppelsalzes, welches in dem Aussehen — glänzende, gelbe Blättchen — der Zusammensetzung und dem Schmelzpunkte: 159° C., mit der entsprechenden, aus Hyoscyamin dargestellten Verbindung übereinstimmt. In Anbetracht der geringen Unterschiede, welche die freien Basen in ihrem Aeusseren, den Schmelzpunkten, den meisten Salzen und dem sonstigen Verhalten zeigen, Unterschiede, die durch kleine Verunreinigungen noch wesentlich verwischt werden, habe ich früher und auch jetzt zur weiteren Charakterisirung und Unterscheidung der in der Belladonnawurzel und in dem Stechapfelsamen enthaltenen Alkaloide die Platindoppelsalze benutzt, welche, wie ich bereits (l. c.) mittheilte, sich in messbaren Individuen erhalten lassen. Herr Dr. O. Lüdecke hat die Güte gehabt sich der Untersuchung der optischen und krystallographischen Eigenschaften der von mir aus jenen Basengemischen dargestellten Platindoppelsalze zu unterziehen; die hierbei erzielten Resultate haben, in Uebereinstimmung mit der auf der Eigenschaft der Golddoppelsalze basirenden Beobachtungen Ladenburg's, den Nachweis geliefert, dass in der Wurzel

von Atropa Belladonna und in den Samen von Datura stramonium, neben Atropin auch Hyoscyamin vorhanden ist. Da die Platindoppelsalze des Atropins, Daturins und Hyoscyamins sich nicht in der Zusammensetzung unterscheiden, auch in dem Aeussern und in den Schmelzpunkten kaum merkliche Abweichungen von einander zeigen, so erschien mir der angedeutete Weg hier als der einzige, welcher eine sichere Entscheidung in dieser Frage ermöglichte.

Ich benutze die Gelegenheit, um Herrn Dr. O. Lüdecke für seine vielen Mühwaltungen, die er mit der Untersuchung jener Krystalle gehabt hat, auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

In dem bereits früher von mir untersuchten Atropin und Daturin (l. c.), welches ich von der chemischen Fabrik H. Trommsdorff in Erfurt in wohl ausgebildeten, spiessigen, bis zu 0,5 — 0,8 Ctm. langen Krystallen erhielt und welches ich in der gleichen Qualität aus verschiedenen käuflichen und selbstdargestellten Präparaten durch wiederholte Umkrystallisation aus verdünntem Alkohol abschied (Schmelzpunkt 115—115,5^0), ist es mir nicht möglich gewesen, weder auf dem oben angedeuteten Wege, noch durch Ueberführung in die Golddoppelsalze, Hyoscyamin nachzuweisen, so dass diese Alkaloide, entsprechend meinen früheren Angaben (l. c.) entschieden als einheitliche, und zwar identische Körper zu betrachten sind, um so mehr, als es nicht gelang durch häufiges Umkrystallisiren weder das Aussehen derselben zu ändern, noch den Schmelzpunkt: 115—115,5^0 C. zu erhöhen.

Darstellung des Atropins und Daturins.

Zur Darstellung des Atropins diente gemahlene Belladonnawurzel, zur Gewinnung des Daturins zerkleinerter Stechapfelsamen. Das Verfahren, welches zur Abscheidung dieser Basen aus den betreffenden Pflanzentheilen zur Anwendung gelangte, stimmte im Wesentlichen mit dem überein, welches bereits von Mein, sowie auch von Geiger und Hesse (l. c.) benutzt wurde. Die Reinigung der beiderseitigen Alkaloide geschah zunächst durch fractionirte Fällung der concentrirten Lösung der schwefelsauren Salze

mit kohlensaurem Kalium und weiter durch Umkrystallisation der abgeschiedenen Base aus verdünntem Alkohol. Letztere Operation gelangte derartig zur Ausführung, dass das Alkaloid in reinem Alkohol gelöst, die Lösung hierauf mit Wasser bis zur eben beginnenden, bleibenden Trübung versetzt und schliesslich die so erzielte Flüssigkeit nach Zusatz einer kleinen Menge Alkohols der freiwilligen Verdunstung bei gewöhnlicher Temperatur überlassen wurde. Dieses Verfahren der Umkrystallisation habe ich mit den abgeschiedenen Krystallen und der restirenden Mutterlauge alsdann so oft wiederholt, bis die Basen in Gestalt von glänzenden, spiessigen, scharf bei 115—115,5° C. schmelzenden Individuen resultirten. Aus je 10g selbst dargestellten Rohatropins wurden auf diese Weise 5—6g obiger Krystalle erhalten; 10g Rohatropin, welches mir durch Herrn Trommsdorff gütigst zur Verfügung gestellt wurde, lieferte etwas über 6g. Bei den Rohdaturinen waren die Ausbeuten an reiner, mit obigem Atropin identischer Base, etwa die gleichen, wie die aus den Rohatropinen. Ich bemerke jedoch, dass die krystallographische Prüfung der Platindoppelsalze, welche aus den anfangs öligen, allmälig krystallinisch erstarrenden Mutterlaugen dargestellt wurden, ergab, dass letztere noch beträchtliche Mengen von Atropin, bezüglich von Daturin enthielten, welche vermuthlich nur durch die vorhandenen Beimengungen anderer Basen an der Krystallisation gehindert wurden.

In den mir vorliegenden, aus Belladonnawurzel und aus Stechapfelsamen dargestellten Rohbasen bestand somit die Hauptmenge aus Atropin, bezüglich dem damit identischen Daturin vom Schmelzpunkte 115—115,5° C. Dieses Mengenverhältniss scheint jedoch kein constantes zu sein, wenigstens giebt Ladenburg an, dass in der Datura stramonium im Gegensatze zur Belladonna das leichte Alkaloid: Hyoscyamin, wesentlich vorherrsche.

Atropin und Daturin von Trommsdorff schmolzen übereinstimmend bei 115,5° C.; den gleichen Schmelzpunkt: 115—115,5° C., besassen die reinsten, selbst dargestellten, sowie die aus den gut krystallisirten Platindoppelsalzen abgeschiedenen Basen. Ladenburg giebt für Tromms-

dorff'sches Atropin ebenfalls den Schmelzpunkt 115,5° C. an, für reinstes Handelsproduct dagegen 113,5° C. (Ber. d. d. chem. Ges. XII, 942 u. 943). Atropine von Gehe, Schuchardt und aus hiesiger Sammlung schmolzen bei 112,5° C.; Atropin von Merk bei 113° C. Nach je zweimaliger Umkrystallisation erhöhte sich der Schmelzpunkt dieser Präparate auf 114,5° C. Daturin aus denselben Bezugsquellen schmolz bei 105—106° C., nach zweimaliger Umkrystallisation aus verdünntem Alkohol bei 113,5—114,5° C., nach dreimaliger Umkrystallisation bei 115—115,5° C. Selbst dargestelltes Daturin schmolz anfänglich bei 113,5° C., nach weiterer Reinigung aber bei 115° C. Den gleichen Schmelzpunkt erreichte ein anfänglich bei 114—114,5° C. schmelzendes Präparat, welches ich der Freundlichkeit des Herrn Apotheker Dr. Hornemann hierselbst verdanke. Nach diesen zahlreichen Beobachtungen kann der Schmelzpunkt des reinen Atropins und Daturins wohl als bei 115 bis 115,5° C. liegend angesehen werden.

Atropin und Daturin vom Schmelzpunkte 115—115,5° C.

Die Basen, welche ich zu den vergleichenden Untersuchungen als Atropin und Daturin verwendete, und zwar sowohl die käuflichen, als später auch die selbstbereiteten, schmolzen übereinstimmend bei 115—115,5° C. Wie bereits früher erörtert (Ber. d. d. chem. Ges. XIII, S. 370), ist es mir nicht gelungen zwischen diesen Basen eine chemische Verschiedenheit nachzuweisen. Eine gleiche Uebereinstimmung zeigt sich auch in dem optischen Verhalten, sowie in der Krystallform der aus jenen Basen dargestellten Platindoppelsalze.

Beide Basen sind in ihrem Aeusseren nicht von einander zu unterscheiden: sie bilden mehrere Mm. lange, glänzende, durchscheinende, säulenförmige oder spiessige Krystalle, welche bei der Betrachtung mit der Lupe und unter dem Mikroskope durchaus keine Verschiedenheit erkennen lassen.

Auch in dem Verhalten gegen Lösungsmittel, wie gegen Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform, Petroleumäther und Benzol, ebenso in der Art ihrer Abscheidung aus verdünn-

tem Alkohol, konnte eine Verschiedenheit nicht beobachtet werden.

Die Analysen der über Schwefelsäure getrockneten Basen lieferten vollkommen übereinstimmende Resultate und führten zu der Formel $C^{17}H^{23}NO^{3}$.

1) 0,214 g Atropin lieferten 0,552 g CO^2 u. 0,159 g H^2O,
2) 0,2332 g „ „ 0,601 g CO^2 u. 0,173 g H^2O,
3) 0,224 g Daturin „ 0,577 g CO^2 u. 0,166 g H^2O,
4) 0,258 g „ „ 0,666 g CO^2 u. 0,190 g C^2O.

In Procenten ausgedrückt:

	berechnet für $C^{17}H^{23}NO^{3}$	gefunden 1.	2.	3.	4.
C.	70,58	70,35	70,29	70,25	70,40
H.	7,96	8,15	8,24	8,23	8,18.

Reactionen. Da sowohl Soubeiran, als auch Poehl (l. c.) angeben, dass sich die Lösungen der Salze des Atropins und Daturins gegen Platinchlorid, Goldchlorid und Pikrinsäure verschieden verhalten, so habe ich nicht allein das Verhalten jener Basen gegen die erwähnten Reagentien in den Bereich meiner Untersuchung gezogen, sondern auch noch das gegen einige andere der allgemeinen Alkaloidreagentien, ohne dass sich jedoch dabei irgend welche Verschiedenheit gezeigt hat.

In 0,5 C. einer im Verhältnisse von 1 : 100 bereiteten salzsauren Lösung beider Basen erleidet durch Platinchloridlösung (1 : 20) keine Fällung, ebenso wenig durch einen Tropfen Pikrinsäurelösung. Ueberlässt man jedoch die mit Platinchlorid versetzten Lösungen einige Zeit sich selbst, so scheiden sich in beiden monokline Krystalle von Atropin- bezüglich Daturinplatinchlorid ab. Fügt man ferner von der Pikrinsäurelösung mehr als einen Tropfen zu, so entsteht in beiden Lösungen ein starker gelber Niederschlag, der beim Stehen sich in gelbe Krystallblättchen verwandelt.

Lösungen von Goldchlorid, Quecksilberjodid-Jodkalium, Phosphomolydänsäure, Phosphowolframsäure, Cadmiumjodid-Jodkalium und Jod-Jodkalium verursachen in der Lösung des salzsauren Atropins und Daturins (1 : 100) starke Fäl-

lungen. Der rothbraune, durch Jod-Jodkalium verursachte Niederschlag verwandelt sich alsbald in blaugrüne, metallglänzende Blättchen eines Perjodids.

In je 0,5 Ccm. der 1 : 1000 verdünnten salzsauren Atropin- und Daturinlösung erzeugten Platinchlorid und Pikrinsäure keine Fällung mehr, wohl aber die übrigen, im Vorstehenden erwähnten Reagentien. Bei einer Verdünnung von 1 : 10000 (je 1 Ccm.) gaben nur noch Jodjodkalium und Phosphomolybdänsäure Fällungen; Phosphowolframsäure verursacht nur eine schwache Trübung, wogegen die übrigen, im Vorstehenden erwähnten Alkaloidreagentien keine Veränderung mehr hervorrufen. Dieselben Erscheinungen, wie bei einer Verdünnung von 1 : 10000, lassen sich auch noch in einer solchen von 1 : 100000, für je 1 Ccm. Lösung, beobachten.

Werden Atropin und Daturin in einem Glasröhrchen mit conc. Schwefelsäure so weit erhitzt, dass sich die Mischung braun zu färben beginnt, und alsdann ein gleiches Volum Wasser zugefügt, so tritt bei beiden Basen ein charakteristischer, aromatischer, an Schleenblüthen und an Spiraea erinnernden Geruch auf.

Optisches Verhalten. Die Angaben, welche bisher über das optische Verhalten des Atropins in der Literatur vorliegen, weichen wesentlich von einander ab. Die Entdecker des Atropins, Mein, sowie Geiger und Hesse, ebenso Planta, welcher Atropin und Daturin mit einander verglich und sie für identisch erklärte, machen nach dieser Richtung keinerlei Angaben. Erst Buignet[1]) beobachtete, dass das Atropin optisch activ, und zwar linksdrehend ist, wogegen Poehl (l. c.) fand, dass diese Base ohne Einfluss auf den polarisirten Lichtstrahl ist und daher auch nicht mit dem optisch activen, linksdrehenden Daturin identisch sein kann. Die meisten Lehrbücher beschreiben das Atropin entsprechend der Angabe von Buignet als eine schwach linksdrehende Base; Flückiger[2]) giebt indessen an, dass das Atropin nur als Salz in Wasser gelöst die Polarisations-

---

1) Jahresb. 1861, S. 49.

2) Pharmac. Chemie.

ebene schwach nach links drehe, dass dagegen letzteres nicht mit der wässrigen Auflösung des reinen Alkaloids (1 : 35) der Fall sei.

Die optische Prüfung der verschiedenen käuflichen und selbst dargestellten Atropine, welche ich im Laufe der letzten Jahre Gelegenheit hatte zu untersuchen, ergab, dass diese Basen sämmtlich optisch activ waren, indem sie ohne Ausnahme den polarisirten Lichtstrahl schwach nach links ablenkten. Die Prüfung selbst geschah mittelst eines Ventzke-Soleil'schen Apparates, unter Anwendung verdünnt-alkoholischer Lösungen (gleiche Theile Alkohol von 96 Proc. und Wasser) der freien Base; bei einer Concentration von 1 : 10 und einer Rohrlänge von 200 Mm. Es wurde hierbei die Beobachtung gemacht, dass das Drehungsvermögen des Atropins sich in dem Maasse verminderte, als letzteres an Reinheit zunahm, so dass die Ablenkung, welche das schön krystallisirte, bei 115—115,5^0 schmelzende Trommsdorff'sche Präparat hervorrief, am schwächsten war, im Vergleiche mit den Atropinen von Schuchardt, Gehe, Merk und dem der hiesigen Sammlung — unter obigen Bedingungen zeigte das Trommsdorff'sche Präparat eine Ablenkung von 1—1,1^0 —. Das selbst dargestellte Atropin zeigte den gleichen Drehungswinkel wie das Trommsdorff'sche Präparat.

Es lag nach diesen Beobachtungen die Frage nahe, ob die beobachtete schwache optische Activität dem Atropin wirklich eigenthümlich sei, oder ob dieselbe nur durch eine geringe, selbst die Bildung grosser Krystalle vom Schmelzpunkte 115—115,5^0 nicht beeinträchtigende Beimengung verursacht werde. Um diese Frage zu entscheiden, schied ich die Base aus dem durch mehrfache Umkrystallisation gereinigten, gut krystallisirten Platindoppelsalze ab, krystallisirte sie hierauf aus verdünntem Alkohol um und unterwarf alsdann die wiederum bei 115—115,5^0 C. schmelzenden Krystalle einer abermaligen Prüfung. Die Stärke der Ablenkung war jedoch die gleiche geblieben, wie sie früher bei den reinen Basen beobachtet worden war. Es kann daher wohl angenommen werden, dass das Atropin eine optisch active, und zwar schwach linksdrehende Base ist.

Ueber das optische Verhalten des Daturins liegt nur die bereits erwähnte Angabe von Poehl vor, wonach diese Base im Gegensatze zum Atropin schwach linksdrehend sein soll. Das Daturin von Gehe, von Schuchardt, von Merk, von Hornemann und das selbst bereitete drehten bei meinen Beobachtungen sämmtlich, je nach dem Grade der Reinheit, schwächer oder stärker nach links. Im Gegensatze hierzu erwies sich ein Trommsdorff'sches gut krystallisirtes, bei 115,5° C. schmelzendes Daturin als optisch inactiv; eine spätere Sendung eines gleichreinen Präparates drehte dagegen, ebenso wie das Atropin, den polarisirten Lichtstrahl schwach nach links. Das aus dem umkrystallisirten Platindoppelsalze abgeschiedene und durch Umkrystallisation aus verdünntem Alcohol gereinigte, selbst dargestellte Daturin lenkte unter den im Vorstehenden erörterten Bedingungen den polarisirten Lichtstrahl ebenso weit nach links ab, wie dies bei dem Atropin der Fall war. Das Trommsdorff'sche Präparat zeigte hierbei ein wenig schwächeres Drehungsvermögen.

Nach diesen Beobachtungen dürfte auch das Daturin wohl als eine optisch active Base zu bezeichnen sein, deren Drehungsvermögen von dem des Atropins keine irgendwie wesentlichen Verschiedenheiten zeigt. Es steht dieser Annahme allerdings die beobachtete Inactivität des einen der Trommsdorff'schen Daturine entgegen, welche jedoch vielleicht nur durch besondere, sich meiner Beurtheilung entziehende Umstände verursacht worden ist.

Ein Zusatz von Salzsäure änderte das Drehungvermögen der verdünnt-alkoholischen Atropin- und Daturinlösungen nicht merklich.

Doppelsalze.

Platindoppelsalze. Ueber die Platindoppelsalze des Atropins und Daturins sind in der Literatur kaum Angaben vorhanden. Nur Planta erwähnt, dass der pulverige Niederschlag, den Platinchlorid in Atropinlösung erzeugt, sich sogleich harzartig zusammenballe und daher ein vollständiges Auswaschen nicht gestatte. Von dem Platindoppelsalze des Daturins giebt derselbe Forscher an, dass es

nicht in einer zur Analyse geeigneten Form erhalten werden könne. Ich habe, entgegen diesen Angaben die Beobachtung gemacht, dass die Platindoppelsalze des Atropins und Daturins sich leicht in sehr schönen, wohlausgebildeten, durchsichtigen Krystallen erhalten lassen. Zur Darstellung dieser Doppelsalze ist es nur erforderlich die Lösung der salzsauren Salze (etwa 1 : 100 verdünnt) mit Platinchloridlösung zu versetzen und die so erzielte verdünnte Lösung freiwillig an der Luft verdunsten zu lassen. Auf diese Weise habe ich vom Atropin- und Daturinplatinchlorid Krystalle von mehreren Mm. Durchmesser erhalten, welche weder im Aussehen, noch in der Art der Abscheidung, noch in der Zusammensetzung, noch in den Schmelzpunkten: unter Zersetzung bei 207—208° C., irgend welche Verschiedenheiten beobachten lassen.

Herr Dr. O. Lüdecke hatte die Güte die auf diese Weise gewonnenen Platindoppelsalze des Atropins und Daturins optisch und krystallographisch zu vergleichen und constatirte auch hierbei, wie bereits oben erwähnt, ihre volle Identität. Beide Salze krystallisiren im monoklinen Systeme. Die Einzelheiten dieser krystallographischen Bestimmungen sind in der nachstehenden Mittheilung von Herrn Dr. O. Lüdecke enthalten.

Bei der Analyse dieser Platindoppelsalze ergaben sich folgende Resultate:

Bei 100° C. verlieren die Salze nichts an Gewicht.

1) 0,281 g Atropinplatinchlorid lieferten 0,422 g CO^2; 0,127 g H^2O und 0,0561 g Pt.
2) 0,266 g Atropinplatinchlorid lieferten 0,0530 g Pt.
3) 0,3186 g „ „ 0,0630 g Pt.
4) 0,295 g Daturinplatinchlorid lieferten 0,443 g CO^2; 0,136 g H^2O und 0,0584 g Pt.
5) 0,3298 g Daturinplatinchlorid lieferten 0,0653 g Pt.
6) 0,304 g „ „ 0,0610 g Pt.

In Procenten ausgedrückt:

berechnet für		gefunden					
$(C^{17}H^{23}NO^{3}HCl)^{2}+PtCl^{4}$		1	2	3	4	5	6
C.	41,19	40,96	—	—	40,95	—	—
H.	4,84	5,02	—	—	5,12	—	—
Pt.	19,93	19,96	19,92	19,77	19,79	19,80	20,06

Vorstehende Daten führen somit scharf zu der Formel $(C^{17}H^{23}NO^{3}HCl)^{2}+PlCl^{4}$.

Golddoppelsalze. Die Golddoppelsalze des Atropins und Daturins sind von Planta, durch tropfenweises Eintragen je einer concentrirten Lösung der salzsauren Salze in eine verdünnte Goldchloridlösung, in Gestalt gelber, pulveriger Niederschläge dargestellt worden. Ich habe diese Doppelsalze in analoger Weise gewonnen, wie die Platinverbindungen, sie jedoch nicht wie diese in wohl ausgebildeten Krystallen erhalten können, sondern sie nur in Gestalt von gelben, glanzlosen Blättchen oder Nadeln in rosettenförmiger Gruppirung oder in moosförmiger Verzweigung zur Abscheidung gebracht. Beim Erhitzen mit Wasser schmolzen Atropin- und Daturinchlorid zu öligen Massen zusammen. Der Schmelzpunkt wurde beiderseits bei 136—138° C. ermittelt. Es stimmen diese Beobachtungen mit den Angaben überein, welche Ladenburg bezüglich des Atropingoldsalzes macht. Als Schmelzpunkt dieses Salzes giebt jener Forscher 135—137° C. an, während er den Schmelzpunkt des isomeren Hyoscyamingoldsalzes bei 159° C. ermittelte. Planta giebt an, dass das Atropingoldchlorid bei 135° C., das Daturingoldchlorid bei 90 bis 100° C. schmelze.

Wenn ich in meiner ersten, vorläufigen Mittheilung über Atropin und Daturin (l. c.) die Eigenschaften dieser Goldsalze nicht eingehender beschrieb, so hat dies seinen einfachen Grund darin, dass ich diese Salze im Vergleich mit den gut krystallisirenden Platindoppelsalzen von geringerer Beweiskraft für die Identität von Atropin und Daturin hielt, als wie mir dies für jene der Fall zu sein schien.

Die Analysen dieser beiden Salze führten übereinstimmend zu der Formel $C^{17}H^{23}NO^{3}HCl + AuCl^{3}$.

1) 0,275 g Atropingoldchlorid lieferten 0,327 g CO^2; 0,101 g H^2O und 0,0859 g Au.
2) 0,280 g Atropingoldchlorid lieferten 0,08705 g Au.
3) 0,292 g Daturingoldchlorid lieferten 0,345 g CO^2; 0,109 g H^2O und 0,0909 g Au.
4) 0,313 g Daturingoldchlorid lieferten 0,098 g Au.

In Procenten ausgedrückt:

	berechnet für	gefunden			
	$C^{17}H^{23}NO^3HCl + AuCl^3$	1	2	3	4
C.	32,45	32,43	—	32,22	—
H.	3,82	4,08	—	4,14	—
Au.	31,29	31,24	31,12	31,13	31,31

Spaltungsproducte.

Bei der vollkommenen Uebereinstimmung, welche die bei 115—115,5° C. schmelzenden Atropine und Daturine in ihren Eigenschaften zeigten, war zu erwarten, dass auch die Spaltungsproducte dieser beiden Basen sich als identisch erweisen würden. Der Versuch hat diese Vermuthung bestätigt.

Nach den Untersuchungen von Kraut[1]) wird das Atropin durch längeres Kochen mit Barythydratlösung in Tropin und Atropasäure im Sinne folgender Gleichung gespalten:

$$C^{17}H^{23}NO^3 = C^9H^{15}NO + C^9H^8O^2.$$

Ueber das Verhalten des Daturins unter den analogen Bedingungen lagen bisher keine Angaben vor. Der Versuch hat gelehrt, dass auch bei letzterer Base sich die Spaltung in ganz gleicher Weise vollzieht, wie bei dem Atropin, und dass die dabei auftretenden Producte identisch sind mit dem aus Atropin erzeugten Tropin und der Atropasäure. Die Spaltung selbst wurde durch 12—13stündiges Kochen der freien Basen mit wässeriger Barythydratlösung bewirkt. Die Abscheidung des gebildeten Tropins und der entstandenen Atropasäure geschah entsprechend den Angaben Kraut's (l. c.).

---

1) Annal. d. Chem. 133, S. 89.

Die aus beiden Basen abgeschiedenen Säuren zeigten weder in dem Aeusseren, noch in der Art der Abscheidung, noch in der Zusammensetzung, noch in den Schmelzpunkten: 106,5° C., Verschiedenheiten, so dass es keinem Zweifel unterliegen kann, dass die aus Daturin gewonnene Säure mit der aus Atropin entstehenden Atropasäure identisch ist.

Die Analysen beider Säuren führten übereinstimmend zu der Formel $C^9H^8O^2$.

1) 0,209 g Atropasäure (aus Atropin) lieferten 0,558 g CO^2 und 0,108 g H^2O.

2) 0,217 g Atropasäure (aus Daturin) lieferten 0,578 g CO^2 und 0,112 g H^2O.

In Procenten ausgedrückt:

	berechnet für $C^9H^8O^2$	gefunden 1.	2.
C.	72,97	72,81	72,64
N.	5,41	5,75	5,73.

Eine gleiche Uebereinstimmung, wie zwischen jenen beiden Säuren, waltet auch zwischen den aus Daturin und Atropin erhaltenen Tropinen ob. Beide Tropine resultirten aus wasserfreiem Aether als seidenglänzende, in Wasser, Alkohol und Aether leicht lösliche, hygroskopische Nadeln, welche bei 63° C. schmolzen. Kraut giebt für Tropin aus Atropin den Schmelzpunkt 61,2° C. an. Die Zusammensetzung dieser beiden Tropine habe ich wegen ihrer hygroskopischen Eigenschaften nicht ermittelt, wohl aber die ihrer Platin- und Golddoppelsalze.

Die Tropinplatinchloride, aus Atropin und Daturin dargestellt, scheiden sich in gleicher Weise, entsprechend den Angaben von Kraut (l. c.) und von Lossen[1] über das Tropinplatinchlorid des Atropins, in grossen rothen, wohlausgebildeten Krystallen ab, die in der Art der Abscheidung und dem Aussehen keine Verschiedenheit erkennen lassen. Beide Salze schmelzen unter Zersetzung bei 198—200° C. Die Zusammensetzung beider Verbindungen ergab sich als $(C^8H^{15}NOHCl)^2 + PtCl^4$.

Die Analysen lieferten folgende Daten:

---

1) Annal. d. Chem. 131, S. 49.

Bei 100° C. fand keine Gewichtsabnahme statt.

1) 0,349 g Tropinplatinchlorid (aus Atropin) lieferten 0,355 g CO^2; 0,146 g H^2O und 0,0988 g Pt.

2) 0,285 g Tropinplatinchlorid (aus Daturin) lieferten 0,288 g CO^2; 0,122 g H^2O und 0,0804 g Pt.

In Procenten ausgedrückt:

	berechnet für $(C^8H^{15}NOHCl)^2PtCl^4$	gefunden 1.	2.
C.	27,65	27,74	27,56
H.	4,61	4,65	4,75
Pt.	28,42	28,37	28,21.

Die Golddoppelsalze beider Tropine scheiden sich bei langsamer Verdunstung in grossen, gelben, tafelförmigen Krystallen ab, welche weder in ihrem Aeusseren, noch in ihren Schmelzpunkten — sie schmelzen unter Zersetzung bei 210—212° — noch in ihrer Zusammensetzung irgend welche Unterschiede zeigen. Bei längerer Aufbewahrung verlieren die Krystalle beider Tropingoldchloride ihre Durchsichtigkeit. Die Analysen beider Salze führten zu der Formel $C^8H^{15}NOHCl + AuCl^3$.

Bei 100° verlieren beide Salze nichts an Gewicht.

1) 0,344 g Tropingoldchlorid (aus Atropin) lieferten 0,251 g CO^2; 0,111 g H^2O und 0,1405 g Au.

2) 0,305 g Tropingoldchlorid (aus Daturin) lieferten 0,222 g CO^2; 0,101 g H^2O und 0,125 g Au.

In Procenten ausgedrückt:

	berechnet für $C^8H^{15}NOHCl + AuCl^3$	gefunden 1.	2.
C.	19,97	19,89	19,85
H.	3,33	3,58	3,68
Au.	40,92	40,84	40,98.

Nach den vorstehenden Beobachtungen, welche in der untenstehenden Tabelle nochmals übersichtlich zusammengestellt sind, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die bei 115—115,5° C. schmelzenden Alkaloide der Belladonnawurzel und des Stechapfelsamens, welche in den von mir untersuchten Materialien die Hauptmenge des daraus isolirten Basengemisches ausmachen, in jeder Beziehung identisch sind.

	Atropin.	Daturin.
Zusammensetzung:	$C^{17}H^{23}NO^{3}$	$C^{17}H^{23}NO^{3}$
Krystallform:	glänzende, säulenförmige oder spiessige, farblose Krystalle	desgleichen
Schmelzpunkt:	115—115,5° C.	115—115,5° C.
Optisches Verhalten:	schwach linksdrehend	schwach linksdrehend
Platindoppelsalze:	monokline Krystalle: $(C^{17}H^{23}NO^{3}HCl)^{2}PtCl^{4}$, Schmelzp. 207—208° C.	monokline Krystalle: $(C^{17}H^{23}NO^{3}HCl)^{2}PtCl^{4}$, Schmelzp. 206—208° C.
Golddoppelsalze:	glanzlose, rosettenförmig gruppirte Blättchen $C^{17}H^{23}NO^{3}HCl + AuCl^{3}$, Schmelzp. 136—138° C.	desgleichen
Spaltungsproducte durch Barythydrat:	Atropasäure vom Schmelzp. 106,5° C. u. Tropin v. Schmelzp. 63° C.	desgleichen
Tropinplatinchloride:	$(C^{8}H^{15}NOHCl)^{2}PtCl^{4}$, Schmelzp. 198—200° C.	$(C^{8}H^{15}NOHCl)^{2}PtCl^{4}$, Schmelzp. 198—200° C.
Tropingoldchloride:	$C^{8}H^{15}NOHCl + AuCl^{3}$, Schmelzp. 210—212° C.	$C^{8}H^{15}NOHCl + AuCl^{3}$, Schmelzp. 210—212° C.

Untersuchung der Mutterlaugen.

Von den Mutterlaugen, welche bei den wiederholten Umkrystallisationen der verschiedenen, von mir im Laufe der Zeit untersuchten Atropine und Daturine resultirten, habe ich nur die der selbst dargestellten Basen, im Verein mit denen, welche das Trommsdorff'sche Rohatropin und Daturin lieferte, untersucht.

Bei der freiwilligen Verdunstung hinterliessen diese Mutterlaugen einen öligen, allmälig krystallinisch erstarrenden Rückstand, welcher nach dem abermaligen Lösen in verdünntem Alkohol und Verdunsten noch eine kleine Menge nadelförmiger, bei 112—113° C. schmelzender Krystalle lieferte. Die Menge letzterer Krystalle vermehrte sich noch

etwas, nachdem der gesammte, nur schwierig krystallisirende, klebrige Rückstand in Salzsäure gelöst, die filtrirte Lösung durch kohlensaures Kalium gefällt und die anfänglich ölig abgeschiedene, nach längerem Stehen in der Kälte krystallinisch erstarrende Basen von Neuem durch freiwilliges Verdunsten ihrer Lösung in verdünntem Alkohol zur Krystallisation gebracht wurde. Die auf diese Weise noch gewonnenen Krystalle erwiesen sich als Atropin, bezüglich Daturin, indem der Schmelzpunkt derselben sich nach nochmaliger Umkrystallisation auf 114—115° C. erhöhte.

Zur weiteren Charakterisirung der in den letzten Mutterlaugen noch enthaltenen Basen, führte ich die Gesammtmenge derselben in Platindoppelsalze über, indem ich die etwa im Verhältnisse von 1 : 100 verdünnte salzsaure Lösung mit Platinchlorid versetzte und sie alsdann der freiwilligen Verdunstung an der Luft überliess. Hierbei schieden sich nach einiger Zeit, sowohl in der Atropin-, als auch in der Daturinmutterlauge zunächst monokline Krystalle aus, welche in ihrer Form vollständig mit denjenigen der im Vorstehenden beschriebenen Doppelsalze des Atropins und Daturins vom Schmelzpunkte 115—115,5° C. übereinstimmten. Bei weiterer Verdunstung resultirte alsdann je eine reichliche Krystallisation eines Platinsalzes in rosettenartiger und knospenförmiger Gruppirung, welches jedoch wegen der gekrümmten Flächen der Einzelindividuen nicht zur krystallographischen Bestimmung geeignet war. Bei der Umkrystallisation aus heissem Wasser änderte sich die Form dieser Platinsalze nicht wesentlich. Der Schmelzpunkt: 207 bis 210° C., und die Zusammensetzung derselben: $(C^{17}H^{23}NO^{3}HCl)^{2}PtCl^{4}$, wurden übereinstimmend mit dem Atropin- und Daturinplatinchlorid ermittelt:

1) 0,321 g Atropinplatinchlorid lieferten 0,064 g Pt.
2) 0,255 g Daturinplatinchlorid lieferten 0,051 g Pt.

In Procenten ausgedrückt:

	berechnet für $(C^{17}H^{23}NO^{3}HCl)^{2}PtCl^{4}$	gefunden 1.	2.
Pt.	19,93	19,94	20,0.

Um diese Krystalle in eine Form zu bringen, welche

die Untersuchung ihrer optischen Eigenschaften mittelst des Polarisationsmikroskops und die Bestimmung ihrer Krystallform gestatteten, liess ich die kalt gesättigte Lösung derselben auf Objectgläsern freiwillig verdunsten. Die hierbei resultirenden Krystalle sind alsdann durch Herrn Dr. O. Lüdecke einer optischen und krystallographischen Prüfung unterworfen worden, als deren Resultat sich ergab, dass dieselben aus einem Gemenge monokliner Krystalle des Atropin-, bezüglich Daturinplatinchlorids und trikliner Krystalle des Hyoscyaminplatinchlorids bestanden (vergl. die folgende Mittheilung des Herrn Dr. O. Lüdecke).

Zur Erkennung des Hyoscyaminplatinchlorids war es erforderlich diese Verbindung aus Hyoscyamin direct darzustellen und sie in gleicher Weise einer optischen und krystallographischen Untersuchung zu unterwerfen. Es diente hierzu käufliches, aus der Fabrik von H. Trommsdorff bezogenes Hyoscyamin, welches eine weisse, krystallinische, bei etwa 105 C. schmelzende Masse bildete. Das hieraus dargestellte Platindoppelsalz liess sich leicht, entsprechend der Darstellung des Atropin- und Daturinplatinchlorids, in wohl ausgebildeten triklinen Krystallen erhalten, welche in ihrem Aeusseren und in den Schmelzpunkten kaum merklich von den Platindoppelsalzen des Atropins und Daturins abweichen. Die Zusammensetzung des so gewonnenen Hyoscyaminplatinchlorids ergab sich, in Uebereinstimmung mit den von Ladenburg[1]) über die Isomerie zwischen Hyoscyamin und Atropin gemachten Angaben als $(C^{17}H^{23}NO^{3}HCl)^{2}$ $PtCl^{4}$:

1) 0,291 g Hyoscyaminplatinchlorid lieferten 0,439 g CO^{2}; 0,131 g $H^{2}O$ und 0,0579 g Pt.

2) 0,3193 g Hyoscyaminplatinchlorid lieferten 0,0639 g Pt.

In Procenten ausgedrückt:

	berechnet für $(C^{17}H^{23}NO^{3}HCl)^{2}PtCl^{4}$	gefunden 1	2
C.	41,19	41,13	—
H.	4,84	5,00	—
Pt.	19,93	19,90	20,01

1) Ber. d. d. chem. Ges. XIII, S. 254

Als dieses Hyoscyaminplatinchlorid unter den gleichen Bedingungen, wie die im Vorstehenden beschriebenen Platindoppelsalze der in der Mutterlauge von Atropa Belladonna und Datura stramonium enthaltenen Basen zur Krystallisation gebracht wurde, schied es sich in Formen aus, die in optischer und krystallographischer Beziehung vollkommen mit denen übereinstimmten, welche jene Mutterlaugen neben Atropinplatinchlorid lieferten. Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass die Basen, welche diese beiden Doppelsalze lieferten, identisch sind, oder dass die Mutterlauge des Rohatropins und Rohdaturins auch Hyoscyamin enthält, wie bereits von Ladenburg auf anderem Wege constatirt wurde.

Neben den monoklinen Krystallen des Atropin-, bezüglich Daturinplatinchlorids und den triklinen des Hyoscyaminplatinchlorids fanden sich unter dem Platindoppelsalzen, welche aus den Mutterlaugen der Rohbasen dargestellt wurden, auch mikroskopische sechsseitige Tafeln, die entweder dem regulären oder dem hexagonalen Systeme angehören. Ob das Auftreten dieser Krystalle durch das Vorhandensein eines weiteren Isomeren des Atropins oder durch das einer andern Base bedingt wird, habe ich vorläufig nicht ermitteln können.

Bei der mikroskopischen Prüfung der auf Objectgläsern verdunsteten wässerigen Lösung des aus Hyoscyamin dargestellten Platinsalzes fanden sich neben den triklinen Krystallen dieser Verbindung auch monokline Krystalle in beträchtlicher Anzahl, welche in ihrer Form eine grosse Aehnlichkeit mit dem des Atropinplatinchlorids zeigten. Ob die betreffende Base indessen wirklich Atropin ist, habe ich vorläufig nicht näher untersucht, um nicht mit den Arbeiten Ladenburg über das Hyoscyamin zu collidiren.

Aus den letzten Mutterlaugen der Platindoppelsalze, in welche die Rohbasen der Atropa Belladonna und der Datura stramonium schliesslich, wie oben erörtert, übergeführt waren, schieden sich je beträchtliche Mengen dunkelroth gefärbter Krystalle eines Platinsalzes aus, welches nach Entfernung des überschüssigen Platinchlorides durch Waschen mit Aether-Alkohol und darauf folgende Umkrystallisation aus

Wasser eine Gestalt annahm, die eine grosse Aehnlichkeit zeigte mit der des Topinplatinchlorids. Die Vermuthung, dass in letzteren Krystallen das Doppelsalz des Tropins vorläge, wurde nicht allein durch den Schmelzpunkt, sondern auch durch die Analyse bestätigt. Letztere ergab Zahlen, welche vollkommen mit der Formel des Tropinplatinchlorids in Einklang stehen:

1. 0,301 g des aus der Atropa B. bereiteten Salzes lieferten 0,0855 g Pt.

2. 0,287 g des aus der Datura st. bereiteten Salzes lieferten 0,081 g Pt.

	berechnet für	gefunden	
	$(C^8H^{15}NOHCl)^2PtCl^4$	1.	2.
Pt.	28,42	28,34	28,22

Zur weiteren Identificirung der aus jenen Mutterlaugen abgeschiedenen Tropine mit denen, welche durch directe Zersetzung von reinem Atropin und Daturin durch Kochen mit Barythydrat gewonnen waren, habe ich erstere, nach Abscheidung des Platins durch Schwefelwasserstoff, in die Goldsalze verwandelt. Auch diese schieden sich in der gleichen, tafelförmigen Gestalt aus, wie letztere dem Tropingoldchlorid eigenthümlich ist.

Da auch Schmelzpunkt: 210—212° C., und Zusammensetzung: $C^8H^{15}NOHCl + AuCl^3$ [1]), mit letzteren übereinstimmten, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass in den letzten Mutterlaugen der Rohbasen von Atropa Belladonna und Datura stramonium je nicht unbeträchtliche Mengen von Tropin vorhanden sind, welche ihrerseits einestheils die Krystallisationsfähigkeit des Atropins, bezüglich Daturins, vermindern, anderntheils bei ungenügender Reinigung der letzteren sicherlich auch von Einfluss auf die phy-

---

1) 1. 0,245 g des aus Atropa B. bereiteten Goldsalzes lieferten 0,100 g Au.

2. 0,260 g des aus Datura st. bereiteten Goldsalzes lieferten 0,1065 g Au.

In Procenten ausgedrückt:

	berechnet für	gefunden	
	$C^8H^{15}NOHCl + AuCl^3$	1.	2.
Au	40,92	40,80	40,96

siologische Wirkung der aus jenen Basen bereiteten Salze sein müssen.

Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass die verschiedenartige Wirkungsweise der im Handel befindlichen Atropinsulfate zum Theil auch mit auf eine kleinere oder grössere Beimengung von Tropinsulfat zurückzuführen ist, welches bei ungenügender Reinigung der als Ausgangsmaterial benutzten freien Base, sich leicht dem Atropinsulfate beimengen kann. Das in den Atropa- und Daturabasen vorkommende Hyoscyamin, welches, soweit bis jetzt die Versuche reichen, mindestens sehr ähnlich, wenn nicht ebenso, wie das Atropin wirkt, dürfte kaum von Einfluss sein auf die Wirkungsweise der käuflichen Atropinsulfate. Die von Pöhl gemachte Annahme, dass die verschiedenartige Wirkungsweise der käuflichen Atropine zurückzuführen sei auf einen wechselnden Gehalt derselben an Daturin, ist durch den im Vorstehenden erbrachten Nachweis der Identität von Atropin und Daturin widerlegt. Auch die Gefahr der Verunreini gung des Atropinsulfats mit dem Sulfate des Belladonnins falls letzteres sich noch als ein einheitliches chemisches Individuum erweisen sollte, ist ausgeschlossen, sobald zur Darstellung des Atropinsulfats nur eine Base zur Anwendung gelangt, die durch wiederholte Umkrystallisation zunächst in farblose, spiessige, bei 115—115,5^0 C. schmelzende Krystalle verwandelt ist.

Ob dies in den letzten Mutterlaugen des Atropins und des Daturins aufgefundene Tropin zum Theil bereits in den betreffenden Pflanzentheilen vorhanden ist, muss ich dahingestellt sein lassen. In diese Mutterlaugen ist es wahrscheinlich in Folge einer theilweisen Zersetzung von Atropin und Hyoscyamin, welche bei den langwierigen Umkrystallisationen aus verdünntem Alkohol, trotz sorgfältiger Vermeidung jeder Erwärmung, stattgefunden hat, erst hineingelangt, umsomehr als es gelang durch Extraction des letzten Rückstandes der Mutterlaugen mittelst Ammoniak, Ansäuren des Auszuges mit Salzsäure und Ausschütteln letzterer Flüssigkeit mit Aether, ein Gemisch aus Tropasäure und Atropasäure zu isoliren. Letztere Säuren fanden sich auch in je einem der käuflichen Atropine und Datu-

rine als solche vor, wenigstens konnten der mit Salzsäure angesäuerten Lösung durch Aether nicht unbeträchtliche Mengen davon entzogen werden, während letzteres bei den übrigen Präparaten entweder gar nicht oder doch nur in ganz verschwindenden Maasse der Fall war.

Halle a. S., December 1880.

Die Krystallformen einiger Salze des Atropins, Daturins und Hyoscyamins.

Von

Dr. Luedecke.

1) Das Atropin- und Daturinplatinchlorid.

Die Krystallformen des Atropin- und Daturinplatinchlorids gehören dem monoklinen Krystallsystem an und beide sind isomorph.

In Figur 1 [1]) ist ein Krystall in parallel perspectivischer Projection dargestellt. Die Flächen s und s stellen die Säulen

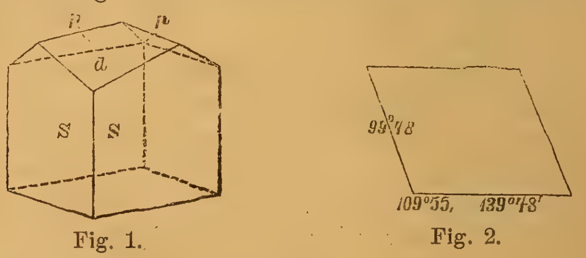


Fig. 1. Fig. 2.

∞ P. 110 dar, welche beim Atropinplatinchlorid 109°51,7′ und beim Daturinplatinchlorid 109°48,3′ misst; an letzteren findet sich auch $\infty \overline{P}2$; die Fläche d ist $-\overline{P}\infty$ 101; p ist die hintere Hemipyramide + P . 111. An beiden Salzen ist

1) In Figur 1 ist abweichend von der sonst gebräuchlichen Methode r = 3 und s = 12 genommen, weil bei s = 2 p rechts nicht sichtbar geworden wäre.

p:d rechts = p:d links und d:s rechts = d:s links. Die Winkel differiren an beiden Salzen nur etwas.[1])

Fundamentalwinkel am

	Atropinplatinchlorid	Daturinplatinchlorid
S:S =	109°51,7′	109°48,3′
p:p =	138°58,8′	138°2,7′
s:p =	115°46,2′	116°26,1′
Daraus findet sich β		
	76°31,4′	76°14,0′
a:b:c =	0,7229:1:0,4037;	0,7219:1:0,3928.

Die aus diesen Dimensionen berechneten weiteren Combinationskanten stimmen hinreichend mit der Rechnung überein.

2) Die Krystallformen des Hyoscyaminplatinchlorids.

Diese Krystalle sind von 3 Flächenpaaren begrenzt, die unter drei verschiedenen Winkeln aufeinanderstossen: Auch hier (Fig. 2) ist ein Winkel 109°55,0′; die beiden andern sind 99°48,0′ und 139°48,0′; die dritte Fläche ist also nicht grade auf die beiden ersten, welche man den Daturinplatinchloridkrystallen entsprechend zu ∞ P wählen könnte, aufgesetzt. Die Auslöschungen liegen auf allen 3 Flächen unsymmetrisch zu den Kanten; die Krystalle scheinen demnach triklin zu sein.

3) Die Krystallformen des Atropins und Daturins.

Die Basen selbst krystallisiren in kleinen feinen Nädelchen, die nur selten $^1/_4$ Millimeter Dicke erreichen und an den Enden stets nur unvollkommen ausgebildet sind; einige Kryställchen zeigten eine Combination von ∞ P mit einem Pinakoid; der Säulenwinkel (oder Combinationskantenwinkel von ∞ P zu dem vorhandenen Pinakoid betrug) bei den beiden Basen 115°38,5′ (D) und 115°40,0′ (A); an den grösser messbaren Krystallen waren nur 2 Flächen hin-

---

1) In einer frühern kurzen Mittheilung sind die Salze anders aufgestellt.

reichend gross entwickelt, um den Winkel messen zu können; bei 350 maliger Vergrösserung zeigten viele kleine Krystalle der Abstumpfungsfläche die Säule entwickelt; sie zeigten in dieser Fläche der Auslöschungen parallel der Combinationskante zur Säule; ebenso zeigten alle Krystalle, welche nur die Säule ausgebildet zeigten, die Auslöschungen parallel der Säulenkante; dies konnte hinreichend scharf controlirt werden, da die Doppelbrechung sehr stark ist. Sah man bei gekreuzten Nicols und Entfernung der Oculars (Objectiv 7 Hartnack) durch das Mikroskop, so konnte man ein treffliches Bild der optischen Axen, welche in der Basis, die niemals ausgebildet ist, liegen, beobachten; bei beiden Basen sind diese Erscheinungen vollkommen dieselben, so dass an ihrer Identität nicht gezweifelt werden kann.

Bau und Entwickelung des Peritoneum nebst Beschreibung des Bauchfelles einiger Edentaten.

Von

Dr. Ernst Zörner.

Die Lehre vom Bauchfell, die Erforschung seines Verlaufes und seiner Beziehungen zu dem Inhalte der Bauchhöhle und namentlich die Ergründung seiner Entwicklung hat von je, wie die reichhaltige Litteratur über diesen Punkt zur Genüge beweist, zu den schwierigsten Aufgaben der Anatomie gehört. Trotz der zahlreichen Forschungen, die sich in den letzten Jahrzehnten allerdings mehr auf einzelne ganz circumscripte Details gerichtet haben, sind die Akten hierüber noch lange nicht geschlossen. Gelang es doch vor kurzem erst Toldt (Nr. 58 des Autorenverzeichnisses) bezüglich der Anatomie und sogar der gröberen Anatomie einige interessante und für die Auffassung des Peritoneum bedeutsame Entdeckungen zu machen. Noch viel mehr aber liegt unsere Kenntniss von der Entwickelung dieses Gebildes im Argen; theils giebt es hier grosse, empfindliche Lücken, theils unvereinbare Widersprüche. — Es kann nun bei der Kostbarkeit und Seltenheit des Materials, das besonders für die entwickelungsgeschichtlichen Studien nothwendig ist, und bei den für den Anfänger unüberwindlichen Schwierigkeiten der Forschung selbst nicht Zweck der vorliegenden Arbeit sein, wesentlich Neues herbeizubringen, sie soll das Vorhandne nur zusammenfassen, die bestehenden Widersprüche in klares Licht setzen und dunkle, unaufgeklärte Punkte hervorheben. Gelingt es ihr dadurch zu neuer Forschung anzuregen, so ist ihr Zweck erreicht.

Anatomie des Bauchfells.

Erklärung des Begriffes.

Unter dem Bauchfell versteht man die innerste Auskleidung der Bauchhöhle, eine seröse Membran, welche einen

geschlossenen, nur beim Weibe am orificium tubae internum und, wie ich noch hinzufügen möchte, an der Oberfläche oder, sit venia verbo, Ausführungsfläche des Ovarium durchbrochenen Sack mit innerer glatter und äusserer rauher Oberfläche darstellt. Da derselbe den Flächeninhalt der Bauchhöhle an Grösse bedeutend übertrifft, sind die Contenta derselben, namentlich der Verdauungstraktus und seine Adnexa, gewissermassen in ihn hineingedrückt und erhalten von ihm mehr oder weniger vollständige Ueberzüge. Den Theil des Bauchfells nun, welcher den Wandungen der Bauchhöhle glatt anliegt, pflegt man als parietales Blatt des Bauchfells zu bezeichnen, während die durch die hineingedrängten Eingeweide faltig hervorgestülpte und die äussere Fläche derselben überziehende Partie das viscerale genannt wird. Die Organe, welche so tief in den Bauchfellsack hineingesenkt sind, dass sie, abgesehen von einer kleinen, dem Eintritte der Gefässe entsprechenden Stelle, vollständig von ihm umhüllt werden, heissen intra peritoneum gelegen, während man unter organa extra peritoneum sita die Gebilde versteht, die der Aussenseite des Bauchfelles platt anliegen oder doch nur wenig in dasselbe hineingedrückt sind. Im Allgemeinen gehören zur ersten Klasse Magen, Leber, Milz, Jejunum und Ileum, Colon transversum, S-Romanum und beim Weibe auch Ovarien und Uterus, zur letzteren Zwölffingerdarm, Pancreas, Colon ascendens und descendens, Rectum und die Harnorgane. Luschka (Nr. 37.) erklärt diese Eintheilung für ganz unlogisch, da in Wahrheit sämmtliche Organe ausserhalb des Bauchfells lägen. Ich muss ihm in dieser Beziehung vollständig Recht geben, zumal das Verhalten des Bauchfells zu den einzelnen Gebilden stellenweis ein so wechselndes ist, dass ein strenger Unterschied bezüglich der Eintheilung eigentlich nicht gemacht werden kann. So lassen sich z. B. am Coecum die verschiedensten Abstufungen hinsichtlich seiner peritonealen Bekleidung finden, auch Colon ascendens und descendens haben einen bald mehr bald weniger vollständigen Ueberzug, und nach Bochdaleck's (Nr. 3.) Untersuchungen zeigen sich oft recht beträchtliche Theile der Milzoberfläche vom Peritoneum entblösst, so dass man auch

bei ihr manchmal unschlüssig sein könnte, welcher Klasse von Organen sie einzureihen sei. Indessen wird man doch unter allen Umständen gut thun, die alte Benennung und Eintheilung beizubehalten. Jeder weiss, was er darunter zu verstehen hat und eine Veränderung der Nomenclatur pflegt, wie sich das schon oft genug gezeigt hat, nicht gerade zur Förderung des Verständnisses beizutragen.

In Folge dieses Hineindrängens der Organe in den Bauchfellsack erhält derselbe eine äusserst complicirte Gestalt. Es bilden sich eine Menge von Buchten und Höhlen, deren Verhalten bei beiden Geschlechtern so ziemlich dasselbe ist. Ein wesentlicher Unterschied besteht jedoch darin, dass beim Weibe durch die Lagerung der Geschlechtsorgane im kleinen Becken eine Einstülpung mehr bedingt wird, während sich bei männlichen Individuen in einem gewissen Entwicklungsstadium beiderseitig eine in den Hodensack hineinführende Ausstülpung vorfindet, die sich späterhin in der Regel zu einer besonderen Höhle abschnürt. Auf das Verhalten der einzelnen Recessus und die Beziehungen des Bauchfells zu den verschiedenen Organen werde ich bei der Betrachtung seiner Entwicklung zurückkommen. Den Verlauf des Peritoneum zu beschreiben kann nicht im Plane dieser Arbeit liegen, zumal eine Menge zutreffender und eingehender Schilderungen desselben vorhanden sind; ich erwähne nur die von Arnold, Hansen, Hyrtl, Huschke, Henle und Meyer (Nr. 1, 17, 28, 27, 19, 42).

Gröbere Anatomie. Schichten des Bauchfells.

Die soeben skizzirte Auffassung des Peritoneum ist so alt als sein Name. Schon Galen (Nach Citaten aus Nr. 8) lässt die Gedärme, ausserdem auch Magen und Milz ringsum von ihm überzogen sein (*Ἕκαστον τῶν ἐντέρων ὑπὸ τοῦ περιστοναίου κατὰ κύκλον ἔξωθεν εὔσκεπτον περιλαμβανόμενον ὅλον*) und fasst das Mesenterium als eine Falte, eine Dupplikatur des Bauchfells auf, in welcher die Venen zu den Eingeweiden treten (*φλέβας ὑπὸ διπλοῦ τοῦ περιτοναίου περιλαμβανομένας*). — Dieses „*διπλοῦν τὸ περιτόναιον*“ hat späterhin viel Verwirrung angerichtet; es gab in Folge falscher Auffassung, wie Heister (Nr. 8) in seiner Ueber-

setzung der Douglas'schen Abhandlung über das Peritoneum richtig vermuthet, zu der Meinung Veranlassung, als habe Galen das Peritoneum aus zwei Lamellen bestehen lassen. Dem zerlegenden Messer des Anatomen war es nämlich gelungen, hinter den Muskeln der vorderen und seitlichen Körperwandung, besonders in der Gegend der Blase und in der Nähe der Nieren in grösserer Ausdehnung Membranen zu präpariren, die von der innersten Auskleidung der Bauchhöhle, dem eigentlichen Peritoneum, deutlich geschieden waren. Man fasste sie als äussere Lamelle des Bauchfells auf und hielt dieses im Anschluss an Galen's *διπλοῦν τὸ περιτόναιον* für doppelschichtig. Eine Folge dieser Anschauung war es, dass man die uropoetischen Organe, da sie sich zwischen dem eigentlichen Bauchfelle und der äusseren Lamelle befinden, als in duplicatura peritonei gelegen bezeichnete. — Das war die Ansicht der meisten alten Autoren wie Bauhin, Hensing, Highmor, Riolani, Santorini, Spigelius, Verheylen, Wrisberg. (Nr. 32.) C. J. M. Langenbeck vertheidigte sie in einer Schrift, die viele zutreffende Bemerkungen über den Leistenkanal, die Hüllen des Hodens und die Leistenbrüche enthält, zu Anfang dieses Jahrhunderts auf's Lebhafteste, ja Fr. Arnold lehrt noch, dass das parietale Peritoneum aus einer inneren serös-cellulösen und einer äusseren fibrösen Lamelle bestehe, betont aber dabei, dass man die Niere als zwischen den beiden Schichten, jedoch nicht als im Sacke des Peritoneum gelegen bezeichnen müsse.

Eine kleine Anzahl älterer Autoren z. B. Cowper, Realdo Colombo, Vidus Vidius lassen das Peritoneum nur an gewissen Stellen doppelt sein, z. B. unterhalb des Nabels.

Im Gegensatz zu allen diesen gab es auch einige, welche die Verhältnisse richtig erkannten. Ich nenne hier nur Namen wie Ruysch, Boerhav Winslow, Haller und Douglas (Nr. 8).

Letzterer namentlich giebt eine vollständig klare Beschreibung der Beziehungen der einzelnen Organe zum Peritoneum und erörtert, gestützt auf die Untersuchungen Malpighi's und Cowper's, dass das Peritoneum nur aus einer e i n z i g e n Schicht bestehe, und dass das, was die anderen als äussere

Lamelle bezeichnen, weiter nichts sei als ein Theil jenes zelligen, an vielen Stellen fetthaltigen Gewebes (substantia cellularis s. vesicularis s. membrana cellulosa), welches alle Organe des Körpers einhülle und sich continuirlich durch denselben verbreite. Er erkennt sonach, dass zwischen der Schicht, welche bis dahin als die äussere bezeichnet worden war, und der inneren, dem eigentlichen Peritoneum, hinsichtlich der Zusammensetzung ein wesentlicher Unterschied besteht.

Ganz ebenso fassen, um von jüngeren Autoren einige zu nennen, auch Lauth und Huschke die Sache auf. In der That ist jene lamina externa peritonei der Alten, wie das namentlich der Umstand beweist, dass sie in die tunica vaginalis communis testis übergehen soll, nichts anderes als die fascia transversa oder endoabdominalis, wie sie Luschka besser benannt wissen will.

Wenn letzterer sagt: „An einzelnen Stellen (des Bauchfells) jedoch tritt als lamina peritonei externa im Sinne C. J. M. Langenbeck's eine von der fascia transversa unabhängige fibröse Lamelle auf, welche sich namentlich im Bereiche der Nieren als selbständiges Blatt abhebt, hinter diesem Organe hinwegzieht und sich um die grossen Gefässstämme der Unterleibshöhle herum verliert," so ist dagegen zu bemerken, dass auch diese Lamelle mit dem Bauchfelle nichts zu thun hat, da sie ja auch den Charakter einer Fascie zeigt.

Histologie.

Seiner Struktur nach ist das Peritoneum eine an verschiedenen Stellen verschieden starke, von Bindegewebe und elastischen Fasern gebildete Membran, die an ihrer Oberfläche eine einfache Lage platter polygonaler Zellen trägt. Diese Zellen nun sind das Charakteristische des Bauchfells. Sie sind meist unregelmässig fünfeckig und enthalten breite, rundliche Kerne, die durch Behandlung mit Hämatoxylin deutlich werden. Kleine Protoplasmakörnchen, welche sich neben den Kernen an der aufsitzenden Fläche der Zellen in geringer Anzahl finden, scheinen dieselben an die unter ihnen gelegenen Schichten zu heften. Ihre freie Oberfläche ist glatt und eben, dagegen sind ihre

schmalen Seitenränder gezackt oder besser fein gezähnelt. Zwischen den einzelnen Zellen findet sich eine in Wasser lösliche Eiweisssubstanz, die durch salpetersaures Silberoxyd schwarz gefärbt wird und so die Mosaik der Zellen schön hervortreten lässt. Wo mehrere derselben zusammenstossen, lassen sich oft kleine bald eckige, bald mehr rundliche Zwischenräume erkennen, die nach Krause (Nr. 31) theils als Schallplättchen, theils als wirkliche Oeffnungen (Stomata) zu betrachten sind. Im letzteren Falle sind sie mehr rundlich und enthalten nur jene Eiweisssubstanz, die nach Behandlung mit Argentum nitricum schwarz erscheint. — Im Gegensatz zu Klein (Nr. 83, 84), Recklinghausen und Krause leugnet Sappey (Nr. 91) die Existenz der Stomata ganz. Bizzozero (Nr. 65.) und Salvioli behaupten in ihrer neuesten Arbeit, dass sie als präexistirende Oeffnungen nur am Zwergfellperitoneum alter marastischer Individuen vorkämen und bestätigen so die Behauptungen Alférow's und J. Arnold's. Mir scheint die Streitfrage noch nicht völlig entschieden zu sein. Denn wenn man bei Injektionsversuchen auch wirklich Durchtritt von Formelementen durch das Peritoneum gesehen hat, so beweist das noch nichts, da ja die durch die Versuche bedingte chemische oder mechanische Reizung eine Entzündung des Bauchfells und in Folge derselben ein Auseinanderweichen der Zellen veranlasst haben könnte, während im normalen Zustande noch keine präformirten Oeffnungen da zu sein brauchten. — Den oben erwähnten Schallplättchen misst Klein die Bedeutung junger Endothelzellen bei. Nach Bizzozero und Salvioli finden sie sich nur da, wo das darunter liegende Bindegewebe Lakunen enthält.

Epithelbelag der Geschlechtsdrüsen.

Bis vor kurzem war man der Ansicht, dass das Verhalten des Endothelbelages in allen Theilen der Bauchhöhle dasselbe sei, und noch in Luschka's 1863 erschienenem Lehrbuche (Nr. 37) finde ich diese Darstellung. Waldeyer's (Nr. 63.) Verdienst ist es gezeigt zu haben, dass an den Geschlechtsdrüsen, am Eierstock und am Hoden, die zellige Bekleidung stellenweis eine andere ist. Am Ovarium fällt

die matte, fein chagrinirte und wegen der zahlreichen, dicht darunter verlaufenden Blutgefässe etwas röthliche Färbung schon dem blossen Auge auf als etwas von der übrigen Peritonealauskleidung verschiedenes. Bei mikroskopischer Untersuchung finden sich hier kleine feingranulirte, schmale Cylinderzellen oder doch wenigstens kubische Zellen, die sich durch eine zackige Linie von dem eigentlichen Peritonealendothel scharf abgrenzen.. Romiti (Nr. 90.) hat diese Beobachtung Waldeyer's bestätigt entgegen der Behauptung Kapff's (Nr. 82), der einen wesentlichen Unterschied zwischen Eierstockbelag und Auskleidung der übrigen Bauchhöhle leugnet und nur zugiebt, dass ersterer etwas höhere Zellen zeige als letzterer.

Ganz ähnlich soll es am Hoden sein. Er soll auf dem grössten Theil seiner Oberfläche ein Pflasterepithel tragen, das sich wie am Ovarium durch eine scharfe Grenzlinie von dem nur die Uebergangsstelle vom Hoden zum Nebenhoden überziehenden Peritonealendothel scheide. Hardin (Nr. 81) jedoch leugnet das ab; er will einen Unterschied zwischen den Belagzellen des Testikels und den übrigen Zellen der tunica propria nicht bemerkt haben. So viel ich weiss, ist er bis jetzt noch nicht widerlegt worden.

Dagegen bestätigt auch er die Beobachtung Fleischl's, dass die Morgagnische ungestielte Hydatide, das Homologon des weiblichen Eierstockes, mit einem flimmernden Cylinderepithel bedeckt sei.

Solches Flimmerepithel findet sich nach Luschka auch noch auf der Bauchfellfläche des Morsus diaboli in der Nähe seiner Ränder, wo ein allmählicher Uebergang desselben in das Endothel stattfindet.

Diese so interessanten Abweichungen finden ihre Erklärung, wie wir unten sehen werden, in der Entwicklung dieser Organe. Uebrigens kommen, wie ich hier beiläufig bemerken will, von den Endothelien abweichende Belagzellen auf dem Peritoneum mancher Thierklassen noch anderweitig vor. So trägt die Bauchhöhle der Fische, mit Ausnahme der Knochenfische, in ihrer ganzen Ausdehnung oder doch wenigstens in einem Theile permanent Flimmer-

epithel, und nach einer Beobachtung Thiry's bekleidet solches die Unterleibshöhle des Frosches zur Zeit der Eireife.

Epithel oder Endothel?

Der so viel gebrauchte Name Endothel als Bezeichnung der Belagzellen der Bauchhöhle ist von His (Nr. 21) eingeführt worden und zwar lediglich aus entwicklungsgeschichtlichen Rücksichten. Er unterschied nämlich echte, vom oberen oder vom unteren Keimblatte abstammende Epithelien, welche die äussere und innere Körperoberfläche überziehen und sich am Aufbau der Drüsen betheiligen, und unechte, die ihre Herkunft vom mittleren Keimblatte herleiten und Höhlen austapeziren, welche durch nachträgliche Spaltung dieses Keimblattes entstanden sind. — Dieser Grund ist jetzt natürlich nicht mehr stichhaltig, seitdem eine ganze Reihe entwicklungsgeschichtlicher Erfahrungen gezeigt hat, dass die Keimblätter, wie das Götte (Nr. 11) ausdrücklich hervorhebt, für die Gewebsbildung gleichgiltig sind, und dass der Grund besonderer Gewebsbildung in der Beziehung des Zellenmaterials zu seiner jeweiligen äusseren Umgebung zu suchen ist. Wollte man jetzt noch dem Gesichtspunkte folgen, den His im Auge hatte, so müsste man den Belag des Eierstockes, der ja auch von der Auskleidung der embryonalen Bauchhöhle herstammt, und die Flimmerzellen der Tuben als Endothel bezeichnen, was Forster (Nr. 76) für das Keimepithel in der That auch vorgeschlagen hat; und andererseits müsste man die Zellen des Endocard's, die Götte und einige andere Forscher vom inneren Keimblatte abstammen lassen, Epithelien nennen.

Wie Henle (Nr. 19) richtig betont, kann sich der Name Endothel auch nicht auf eine von anderen Zellenformen morphologisch besonders verschiedene Art beziehen. Denn einerseits ist zwischen den Zellen des einfachen Pflasterepithels der Schleimhäute und der inneren Auskleidung der Peritonealhöhle absolut keine Differenz, und andererseits sind die unregelmässig polygonalen Endothelzellen der serösen Säcke den mehr länglichen Belagzellen z. B. der Lymph- und Blutkapillaren ziemlich unähnlich. —

Die Bezeichnung hat nur in sofern Sinn, als sie sich

auf die innerste Auskleidung einer physiologisch wohlcharakterisirten Organengruppe bezieht, des Gefäss- und Lymphsystems nämlich, dem ja die serösen Höhlen auch zuzurechnen sind.

Aus diesem Grunde ist der Name auch beizubehalten, aber lediglich in der bezeichneten Ausdehnung anzuwenden. Dagegen würde es nur Verwirrung stiften, wenn man die Benennung Endothel, wie Ranvier und späterhin Neumann und Grunau (Nr. 87) vorschlugen, für alle einschichtigen Plattenepithelien, auch die vom oberen und unteren Keimblatte abstammenden anwenden wollte.

Bindegewebige Grundlage.

Die bindegewebige Grundlage des Peritoneum besteht nach Bizzozero's und Salvioli's Untersuchungen aus mehreren deutlich unterscheidbaren Schichten. Zunächst unter dem Endothel stösst man auf eine struktur- und kernlose, feinkörnige und zartfaserige Haut, die Membrana limitans. Dieselbe ist für gewöhnlich undurchbrochen und zeigt nur am centrum tendineum kreisrunde und ovale Löcher. — Unter ihr kommt die sogenannte Stützschicht, welche aus breiten netzförmig durchflochtenen und nur spärlich von elastischen Fasern umsponnenen Bindegewebsbündeln besteht, deren Maschen den Löchern der membrana limitans entsprechen. Dann folgt die eigentliche Matrix der Serosa, bestehend aus einer Netzschicht, in welcher die Lymphlakunen gelagert sind, und aus einer Grundschicht, welche die äusserste Grenze der serösen Membran bildet. Die straffdurchflochtenen Bindegewebsfasern der Netzschicht und die der Grundschicht enthalten hier und da Bindegewebskerne und sind von elastischen Fasern umsponnen, die am visceralen Theile des Bauchfells sehr dünn sind (seröse Fasern, Krause), während sich am parietalen Theile stärkere finden. — Ganz ähnlich stellt Toldt die Verhältnisse dar, nur ist er nicht geneigt, Bizzozero's membrana limitans als gesonderte Schicht anzusehen. Denn in allen Fällen, wo es ihm gelungen ist, sie darzustellen, vermisste er die oberflächliche Bindegewebsschicht (Bizzozero's Stützschicht).

Subserosa.

Unter der geschilderten Grundmembran der Serosa liegt ein lockeres Bindegewebe, die Subserosa, welche am parietalen Bauchfelle meist besser entwickelt ist als am visceralen. Sie enthält bald mehr, bald weniger Fettzellen, während die Grundschicht ganz fettlos ist. An der Darmwandung schrumpft das subseröse Gewebe zuweilen zu einer mikroskopisch kaum wahrnehmbaren Lage zusammen, und an einigen Stellen, wie z. B. an der Leber, geht es ganz verloren; die bindegewebige Grundlage des Bauchfells verschmilzt dann völlig mit der fibrösen Hülle des betreffenden Organs, so dass es den Anschein gewinnt, als sei das letztere blos von einer Schicht Endothel überzogen. —

Nerven des Peritoneum.

Mit Blut- und Lymphgefässen und Nerven ist das Peritoneum recht reichlich versehen. Die letzteren bestehen aus blassen, kernhaltigen Fasern und verlaufen mit den Gefässen. Sie stammen ab vom nervus phrenicus, von den rami intercostales abdominis, dem nervus vagus und nervus sympathicus. Ueber ihre Endigungen ist noch sehr wenig bekannt. Bis jetzt sind mit Sicherheit erst am Mesenterium der Katze Endigungen (Vatersche Körperchen) nachgewiesen worden und ausserdem am Mesocolon der Katze und des Kaninchen. Möglich ist es, dass auch bei den übrigen Säugethieren ähnliche Endkolben vorhanden sind, indess bis jetzt sind noch keine nachgewiesen; nach Finkam (Nr. 75) wenigstens sind die Gebilde, die Jullien am omentum majus für Nervenendapparate hielt, nichts anderes als Netze elastischer Fasern und protoplasmatische Bindegewebszellen.

Blutgefässe des Peritoneum.

Die Blutgefässe des Peritoneum stammen alle von den Arterienverzweigungen ab, welche die von ihm umhüllten Organe versorgen. Sie bilden dicht unter dem Endothel ein polygonalmaschiges Capillarnetz. Namentlich zahlreich sind die oberflächlichen venösen Verzweigungen, welche sich theils zur Vena cava inferior, theils zum Stromgebiet der vena portae hinbegeben.

Lymphgefässe des Peritoneum.

Besonders reichlich ist das Bauchfell mit Lymphgefässen versehen. Im subserösen Bindegewebe, besonders am Darm und den breiten Mutterbändern, verlaufen grössere Stämme dieses Systems, und dicht unter dem Endothel, noch über den Gefässkapillaren, in den Maschen des Bindegewebes finden sich feinere Lymphnetze, die nach einigen, wie z. B. Recklinghausen, durch die Stomata mit der Bauchhöhle in offener Kommunikation stehen sollen. Im Netz scheinen übrigens auch kleine Lymphfollikel vorzukommen. Wenigstens hat Klein (Nr. 84) Gebilde dieser Art aus dem Netze des Hundes, der Katze, des Kaninchens und des Meerschweinchens beschrieben, und die von Kölliker erwähnten Lymphkörperchenhaufen aus dem omentum majus des Menschen lassen sich nach dieser Analogie jedenfalls auch als Lymphfollikel auffassen.

Appendices epiploicae.

Es ist nun noch einiger Eigenthümlichkeiten zu gedenken, durch welche sich einzele peritoneale Gebilde auszeichnen. Am Dickdarme finden sich mehr oder weniger entwickelte fettgefüllte Wucherungen des Peritoneum, die appendices epiploicae. Luschka (Nr. 31) vergleicht dieselben mit den plicae adiposae der Gelenke. „Aehnlich „wie diese,“ sagt er, „sind es raumerfüllende, sich zunächst „zwischen die Haustra des Dickdarms hineinlegende Aus„wüchse.“ Ihre Form ist bald kolbig, bald blattartig gelappt. Sie können, wie er weiterhin angiebt, in seltenen Fällen degeneriren und durch Abschnürung zu freien Körpern der Bauchhöhle werden.

Villi peritoneales.

Weniger in's Auge fallend sind die villi peritoneales, endothelbedeckte Wucherungen des peritonealen Bindegewebes, wie sie sich auch an anderen serösen Häuten, so z. B. an der Pleura und dem visceralen Ueberzuge des Hodens finden. Luschka, der manchmal, namentlich an der Pleura, Nerven in ihnen gefunden hat, hält sie für die Anfänge pseudoligamentöser Verwachsung. Sie kommen

hauptsächlich am scharfen Leberrande und am margo crenatus der Milz vor und stellen kleine weissliche, bald einfache, bald blattartige Zöttchen dar, die erst beim Flottiren im Wasser deutlich erkennbar werden.

Omentum majus.

Ueber die Bedeutung des grossen Netzes war man lange im Unklaren, bis es endlich zu Anfang dieses Jahrhunderts J. F. Meckel und Joh. Müller gelang, seine Entstehung aus dem Mesogastrium zu erklären. Bis dahin hielt man es für eine selbstständige Wucherung des peritonealen Gewebes. Douglas (Nr. 8) z. B. erklärt es für ein Produkt de: membrana cellulosa, jenes Bindegewebes, welches das Peritoneum von aussen umgiebt. Sömmering (Nr. 56) betrachtet es als ein selbstständiges Organ, das zur Fettablagerung und vielleicht auch zur Fettsekretion diene. Aber auch noch nach J. Müller glaubten manche Anatomen, wie ich hier beiläufig erwähnen will, diesem ebenso räthselhaften wie für die Oekonomie des menschlichen Körpers überflüssigem Gebilde eine physiologische Bedeutung beimessen zu müssen. Sagt doch noch Huschke (Nr. 27) hierüber: „Die Folge der Lage und Fettsekretion des Netzes ist, dass es den Därmen ihre Wärme erhält und ihnen eine schützende Decke ist, bei den Bewegungen der Bauchmuskeln.“

Hinsichtlich seiner histologischen Beschaffenheit zeigt das Netz einige nicht unbeträchtliche Abweichungen vom sonstigen Verhalten des Peritoneum. Sein Endothelbelag stellt nicht, wie sonst überall am Bauchfelle, eine zusammenhängende Platte dar, sondern zeigt, den maschenartigen Durchbrechungen des Netzes entsprechend, Lücken. Die Zellen überziehen nur die stärkeren Bindegewebsbalken, welche sich netzartig überall hin verästeln. Nach Krause's Angabe besitzen die feineren Bindegewebsbälkchen nur Endothelkerne; wahrscheinlicher ist es aber wohl, dass diese Kerne nicht Ueberreste von Endothelzellen, sondern Kerne von Bindegewebszellen sind. — Die eigentliche bindegewebige Grundlage des Netzes ähnelt nach Toldt in der Nähe des Magens bezüglich ihres Verhaltens den übrigen

Darmgekrösen, deren genauere Beschreibung weiter unten folgt. Mit der wachsenden Entfernung von seiner Ansatzlinie an der grossen Curvatur verliert sich diese Aehnlichkeit immer mehr; endlich fangen die Bindegewebsfibrillen der ursprünglich undurchbrochenen Platte an, mehr und mehr auseinanderzuweichen; man findet sie nur in der Nähe grösserer Gefässe gut entwickelt. —

Das Netz enthält viel Fett, feine, vom plexus coeliacus stammende Nervenfasern, eine grosse Anzahl von Gefässen, welche aus den arteriae gastro-epiploicae dextra et sinistra herkommen, und einzelne von der arteria colica media. Seine spärlich vorhandenen Saugadern führen zu den Lymphdrüsen der grossen Magencurvatur. Die geschilderten Verhältnisse gelten natürlich nur für den Erwachsenen; in früheren Altersstufen sind dieselben, wie wir gelegentlich der Entwicklung dieses Organes sehen werden, beträchtlich hiervon verschieden.

Omentum minus.

Das kleine Netz zerfällt in das ligamentum hepato-duodenale, welches die Ausführungsgänge der Leber und Gallenblasse, vena portae und arteria hepatica enthält, und das ligamentum hepato-gastricum, an welchem sich nach Toldt (Nr. 58) zwei ihrem Verhalten nach sehr verschiedene Partien deutlich erkennen lassen. Der obere Theil (pars condensa, Toldt) liegt zwischen Oesophagus, Cardia, Zwergfell und dem hinteren Theile der linken Leberfurche, wo er fast die ganze Länge des ductus venosus Arantii berührt und nach vorn zu unmittelbar an das ligamentum hepato-duodenale stösst. Nach oben hin senkt er sich in das ligamentum coronarium hepatis ein. Er ist sehnenartig glänzend, fest und derb, besteht aus einer mittleren consistenten Bindegewebsschicht, in welcher netzartig verstrickte Abzweigungen des nervus vagus, Aeste der arteria coronaria sinistra und einzelne Saugadern verlaufen, und aus einem dünnen, aber deutlich erkennbaren Peritonealüberzuge. —

Der untere Theil, die zarte, lockere, durchsichtige pars flaccida, haftet am kleinen Magenbogen, geht nach unten

ohne scharfe Grenze in das ligamentum hepato-duodenale über, nach oben mit einer deutlich ausgeprägten, nach links und unten concaven Linie in die pars condensa; das ligamentum venosum berührt sie nirgends. Ihr Verhalten ähnelt dem des Netzes in den unteren Partien, d. h. sie besteht nur aus einer Schicht netzartig durchflochtener Bindegewebsfibrillen, die beiderseits von einer Endothellage bedeckt sind. Ihr Bindegewebe soll in alle drei Lagen der pars condensa übergehen.

Mesenterien.

Bis vor kurzem war man gewöhnt, die Gekröse als zwei Bauchfellblätter aufzufassen, welche die Gefässe und Nerven des Darmes zwischen sich nehmen und, das Eingeweide selbst überziehend, in einander übergehen sollten. Nach Toldt ist das wesentliche Constituens der Mesenterien eine zusammenhängende, feste, gefässführende Bindegewebsschicht, die auf beiden Seiten einen vollständig entwickelten Peritonealüberzug hat, welcher durch spärliches, straffes, subseröses Gewebe fest mit ihr verbunden ist. Diese Entdeckung ist, wie Toldt angiebt, keineswegs neu. Schon Thomas Warthonus hatte diese Anschauung und Verheyen, Bartholinus, Euler und Haller bestätigten sie. Auch Ruysch (Nr. 8) scheint nach einem bei Douglas angegebenen Citate diese Anschauung gehabt zu haben. In neuerer Zeit war diese Auffassung in Vergessenheit gerathen, nur Ranvier erwähnt einmal beiläufig, dass das Gekröse möglicherweise aus drei Blättern bestehe. Toldt's Verdienst ist es somit, die richtige Anschauung vom Verhalten der Mesenterien wieder zur Geltung gebracht zu haben. Nach ihm enthält die membrana propria alles Fett, die Blutgefässe und die Nerven, während der Peritonealüberzug ganz fettlos ist. An einzelnen Stellen, namentlich in der Nähe grösserer Gefässe, lassen sich an der Mittelschicht drei Lagen unterscheiden, eine mittlere derbe, fettlose und zwei seitliche lockere, welche Fettkugeln und Lymphknoten enthalten und deren Bindegewebe in die Trabekeln und die Rindenschicht dieser letzteren übergeht. Der Peritonealbelag der Gekröse kann nun auf der einen oder der an-

deren Seite verloren gehen und zwar, wie Toldt annimmt, durch Verklebung mit benachbarten Theilen, vielleicht aber auch, wie wir weiter unten sehen werden, aus anderer Veranlassung; die membrana propria bleibt jedoch dabei bestehen. In solchen Fällen wird dann aus einem freien Gekröse ein fixirtes, wie das z. B. am mesocolon ascendens und descendens der Fall ist.

Bauchfellfalten.

Ausser diesen regelmässig vorhandenen peritonealen Gebilden finden sich noch andere, die hinsichtlich ihres Vorkommens, namentlich aber hinsichtlich des Grades ihrer Ausbildung und ihres Verlaufes mehr oder weniger variiren. Manche von ihnen können zuweilen ganz fehlen, zuweilen so schwach entwickelt sein, dass sie sich erst durch starkes Anziehen der Organe, zwischen welchen sie ausgespannt sind, deutlich erkennen lassen, während sie in anderen Fällen auffallend scharf ausgeprägt sind. Ihr Inhalt ist ein äusserst verschiedener; einmal bestehen sie lediglich aus Peritonealduplikaturen, die etwas Bindegewebe enthalten, ein anderes Mal führen sie Gefässe und haben dann die Bedeutung von Gekrösen, endlich können sie auch glatte Muskelfasern enthalten. Nur der letzten Art kann man mit Recht die Bedeutung wirklicher Bänder beilegen, wie z. B. dem lig. ovarii, dem lig. uteri rotundum, der plica recto-uterina etc. Dagegen tragen z. B. die Bänder der Leber und der Milz sicher recht wenig dazu bei, diese Organe in ihrer Lage zu erhalten, und Luschka (Nr. 37) und Rüdinger (Nr. 53) haben unzweifelhaft Recht, wenn sie meinen, dass lediglich der intra-abdominale Druck diese Organe fixire.

Entwickelung des Bauchfelles.

Spaltung des mittleren Keimblattes.

Der Beginn der Entstehung des Peritoneum, wenn man dasselbe im weitesten Sinne als die innerste Auskleidung der Leibeshöhle auffasst, fällt zusammen mit dem Eintritte

einer Spaltbildung des mittleren Keimblattes, durch welche die seitlichen Partien desselben in eine obere Schicht, die Hautfaserplatte, und in eine untere, die Darmfaserplatte, getheilt werden, während in der Mittellinie eine compakte Zellenmasse des Mesoderms zurückbleibt, Remak's Gekrös- oder Mittelplatte. Die Theilung erfolgt schon sehr früh, beim Hühnchen, wie Kölliker angiebt, bereits am Ende des ersten, beim Kaninchen etwa am siebenten Tage, und ist nach His, ähnlich wie die Bildung der ersten Blutgefässe, vielleicht als Folge des Auftretens einer flüssigen Interzellularsubstanz anzusehen. Aus den beiden symmetrisch zur Mittellinie gelegenen Spalten, welche von einigen Forschern auch als Cölom bezeichnet werden, entwickeln sich nun die grossen serösen Höhlen des Körpers, die Pericardial-, Peritoneal- und Pleurahöhle. — Nach einigen Forschern haben sie auch Antheil an der Bildung der Urwirbelhöhle, während andere, z. B. Kölliker, das leugnen und die Urwirbelspalten selbstständig durch Verflüssigung der innersten Zellenmassen entstehen lassen.

Abschnürung der Pericardialhöhle.

Auch die Auffassung der Beziehungen zwischen dem Spalte des Mesoderms und der späteren Pericardialhöhle sind nicht bei allen Forschern dieselben. Nach His (Nr. 23) z. B. reicht diese Spaltung des Mittelblattes in Haut- und Darmfaserplatte nicht bis in die Kopfgegend. Hier fehlt die Darmfaserplatte als selbstständige Anlage, dagegen theilt sich die Hautfaserplatte in ganz analoger Weise. So besteht die Leibeshöhle aus einer vorderen beiderseits von rein animaler, und einer hinteren von animaler und vegetativer Muskelanlage begrenzten Cavität. Aus der vorderen Spalte wird der Herzbeutel, aus der hinteren die Peritonealhöhle, und die Grenze zwischen beiden ist die Anlage des Zwergfells. So annehmbar nun diese Ansicht auch erscheint, namentlich deshalb, weil sie die Entstehung der quergestreiften Muskeln des Herzens, die Bildung des Zwergfells und die Innervirung dieses nach der gegebenen Beschreibung in der Halsgegend vorgebildeten Organs durch einen Halsnerven recht ungezwungen erklärt, so wenig hat

sie bei den meisten Forschern Anklang gefunden. — In der That giebt sie auch gar keinen Aufschluss darüber, wie die ursprünglich mit den übrigen Eingeweiden in der hinter dem Zwerchfell gelegenen Cavität befindlichen Lungen nun mit einem Male vor dasselbe kommen, wenn es eben, wie His behauptet, als vollständig ausgebildete Scheidewand mit dem Herzen zusammen auftritt.

Deshalb scheint nun auch die Ansicht der meisten anderen Autoren, wie z. B. Oellacher's (Nr. 88), Götte's, Kölliker's und in neuester Zeit Cadiat's viel annehmbarer zu sein, dass Pericardial- und Pleuroperitonealhöhle aus einer einheitlichen Anlage, nämlich aus jener Spalte des mittleren Keimblattes hervorgehen. Der vor dem aditus anterior im Bereiche des Kopfes und vorderen Halsabschnittes, unmittelbar unter dem Schlunde gelegene Theil würde dann als die Anlage des Herzbeutels aufzufassen sein. Natürlich ist auch diese anfangs doppelt, wie es ja nach Dareste's und Gasser's jetzt wohl allgemein acceptirter Darlegung die Anlage des Herzens ebenfalls ist, doch nähern sich die beiden Hohlräume allmählich bis zur Berührung, worauf die Scheidewand schwindet und eine einzige Cavität zu Stande kommt. Anfangs communicirt der Herzraum vermuthlich noch durch zwei zur Mittellinie symmetrische Spalten mit der Pleuroperitonalhöhle, aber endlich tritt eine vollkommene Trennung oder Abschnürung ein, wahrscheinlich in ganz ähnlicher Weise, wie das späterhin beim Verschlusse des Proressus vaginalis der Fall ist.

Pleuroperitonealhöhle.

Wie der Herzbeutel, besteht auch der hinter dem aditus auterior gelegene Antheil der primitiven Körperhöhle ursprünglich aus zwei seitlichen Spalten, die zu einer einzigen zusammen zu fliessen beginnen, sobald die rinnenförmige Darmanlage sich zum Rohre schliesst, der Dottersack sich abschnürt, die Amnionfalten über dem Rücken des Embryo zu verschmelzen anfangen und der Nabel sich bildet. Dieser Zustand tritt schon sehr frühzeitig ein, nach Kölliker beim Hühnchen etwa am fünften Tage, beim Menschen, soweit sich dies bei dem geringen Material so junger

Embryonen hat constatiren lassen, jedenfalls schon am Ende der zweiten oder doch in der dritten Woche.

Trennung der Pleuroperitonealhöhle in Brust- und Bauchraum. — Bildung des Zwerchfells.

Es bleibt nun, ehe wir uns mit der Entwicklung der Bauchhöhle selbst und dem Auftreten ihrer Auskleidung näher beschäftigen können, noch ein Punkt zu erörtern übrig, nämlich das Zustandekommen der Trennung zwischen Pleura- und Peritonealraum. Diese noch sehr wenig aufgeklärte Frage steht in engstem Zusammenhange mit der nach der Entstehung der Mediastinen, der Beziehung der Pleurahöhlen zum Herzbeutel und der Bildung des Zwerchfells. — Die Ansicht von His, dass das Zwerchfell als Grenze zwischen einer vorderen nur von der animalen Muskelplatte, und einer hinteren, oben von der animalen, unten von der vegetativen Platte umgebenen Spalte vorgebildet sei, ist wie oben dargethan, deshalb zu verwerfen, weil sie das Verhalten der Lungen zu diesem Organe nicht berücksichtigt.

Die meines Wissens neuste Veröffentlichung über diesen Gegenstand ist die von Cadiat (Nr. 6). Nach seiner Darlegung scheidet sich die hintere Wand des Herzbeutels durch eine horizontale Falte in eine obere Partie, welche sich zu einer vorn offenen Rinne einbiegt, um die beiden seitlichen Mediastinalblätter zu geben, und eine untere, welche das Centrum tendineum des Zwerchfells bildet, bei den Säugethieren nach hinten weiterwächst und einen vollständigen Abschluss zwischen Pleura- und Bauchfellraum zu Stande bringt. Die Lungen liegen anfangs hinter dem Herzen, erweitern jedoch durch ihr Wachsthum die Pleuraräume so, dass diese endlich vor dem Herzbeutel zusammenstossen und das Herz zwischen sich nehmen.

Gegen diese Darstellung lässt sich ein meiner Ansicht nach recht schwer in's Gewicht fallender Einwand erheben. Beim Foetus und Neugeborenen ist der Herzbeutel nur lose an das Zwerchfell angeheftet, ja selbst beim Erwachsenen findet man diesen Zustand noch manchmal (Nr. 37. B. I. p. 395), und bei einer ganzen Anzahl von Säugethieren tritt

die Hülle des Herzens überhaupt nie in nähere Berührung mit dem Diaphragma, sondern bleibt stets durch einen Lungenlappen von ihm getrennt. Das dürfte offenbar nicht der Fall sein, es müsste sich vielmehr immer eine untrennbare Verwachsung zwischen Herzbeutel und Centrum tendineum finden, wenn Cadiat's Behauptung von der Bildung des Zwerchfells durch einen Theil der Herzhülle richtig wäre.

Viel wahrscheinlicher ist es, dass sich dasselbe, wie Kölliker und auch Klebs z. B. glauben, von den Seiten des Rückgrates her im Anschluss an die zur Bildung des Brustbeins nach vorn wuchernden Rippen entwickelt, und dass die beiden seitlichen Partien endlich in der Mitte zur Verwachsung kommen. Für diese Annahme spricht unter anderem auch das Vorkommen von Defekten im Zwerchfell, die sich besonders gern in seiner Mitte zeigen und nach Klebs (Nr. 29.) so zu erklären sind, dass bei zu starker Krümmung des Embryo Herz und Leber zu eng aneinander gedrängt werden, und dass dadurch das Hineinwachsen des Zwerchfells zwischen sie verhindert wird. Wäre Cadiat's Theorie richtig, so würde diese Defektbildung nicht zu verstehen sein.

Mediastinen und Pleurahöhlen.

Ueber die Entstehung der Mediastinen und das Zustandekommen der beiden von einander gesonderten Pleurahöhlen sprechen sich die meisten Autoren gar nicht näher aus. Kölliker (Nr. 30 p. 868) sagt hierüber nur: „Die Pleura entwickelt sich in derselben Weise wie das Bauchfell, und sind die beiden Pleurahöhlen da, bevor ihre seröse Auskleidung nachzuweisen ist.“

Dagegen scheinen mir einige Abbildungen (Nr. 30 T. 214, 215, 216 auf pag. 295—297) welche er von Durchschnitten durch die Herzgegend zehntägiger Kaninchenembryonen giebt, recht geeignet, das Zustandekommen der beiden Peurahöhlen zu erklären, wenn man diesen Zeichnungen eine andere Deutung beilegt, als es Kölliker selbst thut. Man sieht nämlich an den bezeichneten Durchschnitten, dass die Leibeshöhle in der Gegend des Vorhofes in drei

Abschnitte zerfällt, einen vorderen grösseren und zwei kleinere hintere. Kölliker meint nun, dass dieses Verhältniss durch die Verbindung der seitlichen Theile des Herzens mit der seitlichen Leibeswand zu Stande kommt, da, wo diese eine starke Vene, die Vena jugularis enthält, und fährt fort (Nr. 30. p. 295): „Ich nenne diese Substanzbrücke, die natürlich dem mittleren Keimblatte angehört und wahrscheinlich als eine ursprüngliche Bildung anzusehen ist, Mesocardium laterale, und lege auf dasselbe Gewicht, da es einmal zur Ueberführung von Gefässen aus der Hautplatte zum Herzen dient und ausserdem den untersten Theil der Halshöhle in drei Räume scheidet, die ich die hinteren und die vordere Parietalhöhle nenne.“

Er rechnet die hinteren Abschnitte also offenbar noch zur Höhle des Herzbeutels selbst, meiner Ansicht nach sind sie dagegen nichts anderes als die Andeutungen der Pleurahöhlen, eine Auffassung, für welche schon ihre Lage in der Nähe der jetzt auftretenden Lungenanlagen spricht, und ich stelle mir ihre Entstehung folgendermassen vor:

Das Herz, welches anfangs unmittelbar unter dem Kopfe liegt und mit der vorderen Wand seiner Hülle an die vordere Hirnblase angeheftet ist, entfernt sich allmählich, Hand in Hand mit dem vermehrten Wachsthum des Hals- und Brusttheiles weiter vom Kopfe, mit dem es jedoch immer noch dadurch in Verbindung bleibt, dass der obere Theil seiner äusseren Hülle, wie Cadiat angiebt, zur Scheidewand der grossen Halsgefässe wird.

Bei dieser Gelegenheit drängt es sich in die hinter ihm gelegene Pleuroperitonealhöhle ein und schiebt die Mitte der vorderen Grenze der Leibeshöhle als eine nach hinten convexe Hervorwölbung vor sich her. Da nun das Herz hinten durch das Mesocardium posticum an die Medianlinie der hinteren Körperwand fest angeheftet ist, eine Anheftungslinie, die mit dem Herabrücken des Herzens auch etwas nach unten rückt, und vorn in ziemlich beträchtlicher Ausdehnung mit der primitiven vorderen Körperwand, der Membrana reuniens inferior Rathke's verbunden oder, besser gesagt, verwachsen ist, müssen seitlich und etwas nach hinten vom Herzbeutel Spalten übrig bleiben, welche der

Pleuroperitonealhöhle angehören und als vordere Recessus derselben angesehen werden können. Diese spaltförmigen, durch den Herzbeutel getrennten Räume, welche hinten mit dem grossen Raume der Bauchhöhle und vermittels desselben auch mit einander communiciren, sind die Vorläufer der Pleurahöhlen und, wie ich glaube, identisch mit jenen Räumen, die von Kölliker als hintere Parietalhöhlen bezeichnet werden. Kölliker's laterales Herzgekröse ist dann weiter nichts als die äusserste Grenze der Anhaftung des Herzens an die vordere Körperwand, welche vielleicht durch hier verlaufende Gefässe faltig aufgehoben wird und die Grenze dadurch noch stärker hervortreten lässt. Möglicherweise verlaufen diese Falten von den Seiten her schräg nach der Mittellinie der hinteren Körperwand und sind als Ausläufer des hinteren Herzgekröses anzusehen, zu welchem sie Venen hinleiten, die sich dann von dort aus in den Sinus venosus hineinsenken. Als wirkliche laterale Gekröse könnten sie, glaube ich, nur dann aufgefasst werden, wenn sie Substanzbrücken darstellten, mittels deren Gefässe der Leibeswand zu den seitlichen Theilen des Herzens gelangten. Das ist aber weder aus Kölliker's Abbildung ersichtlich, noch sonst wahrscheinlich, vielmehr ist anzunehmen, dass alle Gefässe einzig und allein durch das hintere Herzgekröse in das Herz einmünden.

Um nach dieser Abschweifung auf die Lungen, die erst unterhalb des Herzens in der Nähe des Magens liegen, wieder zurückzukommen, so wachsen diese wahrscheinlich in die oben bezeichneten Räume hinein und vergrössern sie allmählich, indem sie ihre Wandungen nach oben und nach vorne vor sich herschieben, so dass die beiden Höhlen endlich das Herz ganz zwischen sich nehmen. So sind die Mediastinalblätter nichts anderes als die von der Lunge vorgedrängten, ursprünglich der hinteren Peripherie des Herzbeutels, beiderseits vom Herzgekröse, anliegenden Theile der Auskleidung jener spaltförmigen vorderen Recessus der Pleuroperitonealhöhle.

Beide Brustfellräume würden nun unterhalb des Herzens dauernd in Communication mit einander bleiben, falls sie nicht durch die Entstehung des Zwerchfells von den

Seiten her und die Verschmelzung seiner beiden Partien untereinander und mit der unteren Fläche des Herzbeutels, eine vollständige Isolirung und Abschnürung von einander und von der Bauchhöhle erführen. — Ob in den Fällen, wo der Herzbeutel mit dem Zwerchfelle überhaupt nicht in Berührung kommt, eine solche Communication stattfindet, darüber habe ich nichts angegeben gefunden. Wenn dann in der That, wie ich es für wahrscheinlich halte, die Mediastinen nicht bis zum Zwerchfell hinabreichten, sondern die Pleurahöhlen unterhalb des Pericardium in einander übergingen, so würde das gewiss ein genügender Beweis für die Richtigkeit meiner Annahme sein.

Die geschilderten Vorgänge finden schon sehr früh statt. Nach Kölliker vermag man bereits in der fünften Woche beim menschlichen Embryo eine Scheidewand zwischen Lungenanlage und den Organen des Unterleibs zu erkennen, welche jedoch um diese Zeit die Lungen noch als ein trichterförmiger, mit der Convexität nach unten gerichteter Sack umgiebt und nur vorn zwischen Herz und Leber eine horizontale Platte darstellt.

Histologische Differenzirung der Wandungen der Pleuroperitonealhöhle.

Die Endothelien, welche wir oben als das Hauptmerkmal oder doch wenigstens als eins der wichtigsten Kennzeichen des Bauchfelles und der übrigen serösen Häute kennen gelernt haben, sind übrigens nicht von vorn herein vorhanden. Ursprünglich besteht die Auskleidung der spaltförmigen Leibeshöhle aus jenen rundlichen kernhaltigen Zellen, welche die Seitenplatten aufbauen, aber bald beginnt das homogene Gewebe des Mittelblattes sich zu differenziren. Aus der Darmfaserplatte bildet sich die Muskulatur des Eingeweidetraktus, die Hülle und das interstitielle Gewebe seiner Drüsen, sowie seine Serosa, und die Hautfaserplatte, die mit den Urwirbeln in Contakt gerathen ist, scheidet sich in die Muskulatur der Cutis, die Lage der organischen Rumpfmuskeln und die seröse Auskleidung der Leibeshöhle. Das erste Auftreten einer deutlich charakterisirten Zellenschicht als innerste Auskleidung

der Bauchhöhle will Kölliker am hinteren Ende eines Hühnerembryo bereits am vierten Tage beobachtet haben. Wenn das aber auch, wie er es selbst für möglich hält, auf einem Irrthume beruht, so ist es doch jedenfalls sicher, dass die geschilderten Vorgänge in einer nicht viel späteren Zeit stattfinden.

Der erste zellige Belag des Bauchfells besteht nun, wie Waldeyer (Nr. 63.) gefunden hat, aus cylindrischen, epithelartigen Zellen von der Form, welche nach der oben gegebenen Beschreibung am Ovarium bleibend ist. Ob die persistirenden platten Endothelien aus diesen Zellen durch Veränderung der Gestalt hervorgehen, oder ob sie ganz neue Gebilde sind, welche erst nach dem Untergange der cylindrischen Epithelien zum Vorschein kommen, ist noch unentschieden. Egli (Nr. 74) bekennt sich zur letzteren Ansicht, während His und Kölliker der ersteren anhängen, der ich ebenfalls den Vorzug geben möchte. Denn es liegt ja viel näher, die Umwandlung der cylindrischen Zellen in die platte Form durch den Druck der Theile auf einander und durch die von den Wachsthumsverschiebungen bedingte Reibung, also auf eine allmähliche Veränderung ihrer Form hinauszuführen, als an das Verschwinden der einen und das plötzliche Auftreten einer ganz anderen Zellenart zu denken. — Aber auch zugegeben, dass die primitiven Zellen wirklich verschwinden, so ist doch wohl anzunehmen, dass erst wieder Zwischenformen entstehen und vergehen müssen, bis es zum Auftreten und zur allgemeinen Verbreitung der definitiv bleibenden kommt. Die Natur liebt eben die allmählichen Uebergänge und macht keine plötzlichen Sprünge.

Für eine allmähliche Umwandlung scheint mir übrigens auch die Beobachtung Riedels (Nr. 89.) zu sprechen, der bei jungen Embryonen eine Vergrösserung der Endothelzellen beobachtet haben will, von welcher bei älteren Föten und neugeborenen Thieren nicht die Rede sei.

Man könnte dem Versuche, diese Vorgänge auf mechanische Ursachen zurückzuführen, die Thatsache entgegenhalten, dass das Ovarium sich doch unter ganz denselben Druckverhältnissen befinde, und dass sein Zellenbelag nichts-

destoweniger immer die cylindrische Form beibehalte. Doch ist dieser Einwand nicht stichhaltig. Denn wenn das Epithel des Eierstockes auch wirklich denselben Ursprung hat wie das Peritonealendothel, was ja nach den zahlreichen neueren Untersuchungen über diesen Gegenstand kaum zu bezweifeln ist, so kommen für dasselbe doch noch ganz andere Lebensbedingungen in Betracht als für die Auskleidung der übrigen Bauchhöhle. Hier ist ein beständiges Werden und Wachsen, die ganze Drüse sammt ihrer Oberfläche, die ja nichts anderes darstellt als die nach der Bauchhöhle sich öffnende Pforte derselben, ist in fortdauernder Entwicklung begriffen, der Zellenbelag der Oberfläche betheiligt sich selbst an der Bildung der Eier und der Follikel; nach alledem ist es nicht wunderbar, wenn auch das Epithel hier eine grössere Energie und Widerstandsfähigkeit zeigt und den mechanischen Einflüssen des Druckes und der Reibung besser Widerstand zu leisten vermag als die Auskleidung der übrigen Bauchhöhle, die schon sehr früh aufhört, sich weiter zu entwickeln und für die ganze Dauer des Lebens zu einer fast absoluten Unthätigkeit verurtheilt ist. Interessant wäre es übrigens zu untersuchen, ob das Ovarialepithel, nach langer Unthätigkeit des Organs, z. B. nach dem Aufhören der Geschlechtsfunktionen, nicht auch mehr und mehr den Charakter des übrigen Peritonealbelags annimmt. Man sollte das fast glauben, doch habe ich positive Angaben darüber nicht gefunden. Beiläufig will ich hier noch erwähnen, dass mir das eigenthümliche Verhalten des Eierstockepithels gegenüber dem sonstigen Bauchfellüberzuge eine treffliche Illustration für folgenden Ausspruch von His zu sein scheint: „Die Form einer Zelle kann nicht als eine durch die innere Organisation allein bedingte, somit specifische Eigenschaft angesehen werden, sie ist eine Funktion einestheils allerdings der Organisation, anderntheils aber der auf die Zellen wirkenden äusseren Kräfte.“

Druck und Reibung sind wahrscheinlich auch die Faktoren, auf welche die Ausbildung der übrigen Bestandtheile des Peritoneum zurückzuführen ist. Natürlich fällt auch hierbei das Verhalten der von ihnen überzogenen Organe sehr in's Gewicht, und so erklärt es sich, warum z. B. der

seröse Ueberzug der Leber seiner feineren Struktur nach sich etwas anders verhält als der des Darmes oder der Leibeswand.

Alle diese kleinen Verschiedenheiten aber können als Beweise für die Behauptung Kölliker's und Rathke's in's Feld geführt werden, dass das Bauchfell nicht als einheitliche Membran entsteht, dass es vielmehr in einzelnen Theilen von den Gebilden produzirt wird, welche in der Unterleibshöhle ihre Lage haben oder dieselbe begrenzen.

Entwicklung des Bauchfells im Anschluss an den Verdauungstraktus.

Anlage des Gekröses.

Ich gehe nun zur Betrachtung der weiteren Ausbildung des Bauchfells und der Entstehung seiner wichtigsten Ligamente und Falten über nnd zwar zunächst, soweit sie zum Verdauungsapparate gehören. Oben wurde schon angeführt, dass auf einer sehr frühen Entwicklungsstufe (beim Hühnchen am zweiten Tage) die Primitivanlage des Darmtraktus durch eine in der Mitte des Keimes unterhalb der Chorda und der grossen Gefässe verlaufende Falte oder besser Platte mit dem Hautfaserblatt verbunden ist. — Nun entfernt sich der Darm mehr und mehr von der Chorda, und zugleich schnürt sich dann von der Mittelplatte eine schmalere Schicht unterhalb der grossen Gefässe ab, welche beim Huhn am fünften Tage schon ganz deutlich als Gekröse zu erkennen ist. — Mit dem Auftreten der histologischen Differenzirung in den übrigen Theilen des Körpers beginnt auch diese homogene Masse sich zu sondern. So besteht das Gekröse des Menschen nach Toldt schon in der vierten Woche aus runden bis spindeligen, kernhaltigen Zellen, zwischen denen Blutgefässe verlaufen und welche gegen die Bauchhöhle hin durch eine Schicht kubischer Epithelien begrenzt sind. Allmählich ordnen sich die cylindrischen Zellen zu drei Schichten, eine mittlere, die Membrana propria, und zwei eigentliche Bauchfellschichten. Späterhin flachen sich die Epithelien ab, und bereits im Anfang des vierten Monats zeigt das Mesenterium im wesent-

lichen den Bau, wie wir ihn oben vom Erwachsenen beschrieben haben, nur enthält es noch keine Fettgewebe. Dieses beginnt erst vom 5. Monat an sich zu bilden.

Differenzirung einzelner Gekrösabschnitte.

Der vorderste, dem Rachen und Oesophagus entsprechende Darmabschnitt, sowie der hinterste, das spätere Endstück des Rectum, sind zu allen Zeiten gekröslos. Das Mesenterium tritt erst hinter der Herzanlage auf an der Stelle, wo sich schon frühzeitig der Magen als eine Ausbuchtung des sonst gleichweiten Darmrohres bemerkbar macht. Es ist anfänglich genau in der Mittellinie der hinteren Leibeswand angeheftet und überall gleich kurz, zeigt jedoch sehr bald und zwar Hand in Hand mit der Differenzirung einzelner Darmabschnitte wesentliche Breitenunterschiede. Am grössten ist seine Ausdehnung in der Gegend des Mitteldarmes, von welchem sich das Dotterbläschen allmählich abzuschnüren beginnt. Es stellt hier in der vierten Embryonalwoche eine langgezogene, spitz zulaufende Platte dar, welche an ihren beiden längsten Seiten den absteigenden und den rückläufigen Schenkel des noch in der Nabelschnur gelegenen Mitteldarmes trägt, während die schmalste Seite vor der Wirbelsäule angeheftet ist. Nach vorn ist es durch ein gekrösloses, der späteren Flexura duodeno-jejunalis entsprechendes Stück von dem ziemlich breiten Mesenterium des Magens und Duodenums streng geschieden, nach hinten aber geht es weniger scharf in das des Enddarmes über. Dieses erscheint als eine Platte von der Gestalt eines rechtwinkligen Dreiecks, an dessen Hypotenuse der Darm angeheftet ist, dessen grösste Kathede vor der Wirbelsäule verläuft, während die kleine die Uebergangsstelle in das Mitteldarmgekröse abgiebt. Jeder dieser drei Mesenterialabschnitte entspricht, wie leicht zu verstehen, dem Verästelungsbezirke eines der grossen Gefässstämme des Darmtraktus, der oberste gehört der Arteria coelica an, der mittlere der arteria mesenterica superior und der untere der arteria mesenterica inferior.

Wir wollen nun die Entwickelung jedes der drei Abschnitte im Einzelnen verfolgen, um über die so compli-

cirte Anheftungsweise der Därme und die Entstehung so manches räthselhaften peritonealen Gebildes Aufschluss zu erhalten.

Gastroduodenalgekröse.

Der vorderste Gekrösabschnitt wird als Mesogastrium bezeichnet, vermittelt jedoch nicht die Anheftung des Magens allein, sondern auch die des Duodenum an die hintere Leibeswand. Nur der Uebergangstheil des letzteren in den Dünndarm, die spätere Flexura duodeno-jejunalis, entbehrt des Gekröses und ist sehr früh schon mit dem straffen Bindegewebe der Gegend des Ursprungs der arteria coeliaca und arteria mesenterica superior durch feste Gewebszüge verbunden, welche sich post partum, wie Treitz gezeigt hat, sogar in organische Muskelbündel, den M. suspensor duodeni, verwandeln. Das Vorhandensein eines Duodenalgekröses beim Menschen ist von Toldt zuerst betont und nachgewiesen worden, doch war das Vorkommen desselben beim Thiere schon Schenk und Bochdalek bekannt, und bei Huschke und Kölliker finde ich wenigstens Andeutungen über seine Existenz beim Menschen.

Anfangs verläuft das gemeinsame Magenzwölffingergekröse genau in der Medianlinie des Leibes. Wenn aber die convexe Ausbiegung des Magens, der spätere Fundus, sich nach links wendet, was schon in der ersten Hälfte des zweiten Monats geschieht, zieht es in seinem oberen Theile von der Mittellinie der Wirbelsäule ebenfalls nach links hinüber, wodurch seine ursprüngliche linke Wand natürlich zur hinteren, die rechte zur vorderen wird. Da das Duodenum mit dieser Drehung des Magens nach links zugleich eine Verschiebung nach rechts erleidet und eine nach rechts convexe Krümmung bildet, an deren concaver Seite sich der untere Theil des Magenzwölffingerdarmgekröses inserirt, muss dieser Abschnitt natürlich von der Mittellinie nach rechts hinüberziehen. Das Gekröse des Vorderdarmes wird mithin die Gestalt einer fächerförmigen Falte haben, welche von der Mitte der Wirbelsäule ausgeht und mit einer oberen nach links convexen Biegung am Fundus des Magens und einer unteren nach rechts con-

vexen am Duodenum inserirt. So fand Toldt die Verhältnisse bei sechswöchentlichen Embryonen. — Um dieselbe Zeit sind die Anlagen der Milz und des Pancreas schon deutlich erkennbar. Das letztere, welches Kölliker schon in der vierten Embryonalwoche nachgewiesen hat, entsteht vom hinteren Umfange des Duodenum und muss daher selbstverständlich im Gekröse desselben liegen. Sein Kopf bleibt auch in demselben, während der übrige Theil bald in die untere Partie des Mesogastrium hineinragt.

Die Milz bildet sich in der Nähe des Magens aus dem Blastem des Mesogastrium, woher ihre Beziehungen zu den Derivaten desselben, dem grossen Netz, dem ligamentum gastro-lienale, phrenico-lienale u. s. w., auf welche wir noch näher eingehen werden, leicht verständlich sind.

Entstehung des Omentum majus.

Im Beginn des dritten Monats hat der Magen schon ungefähr die Stellung erhalten, die wir beim Erwachsenen finden, d. h. sein Fundus hat sich gesenkt. Nun geht das Mesogastrium nicht mehr straff von der Wirbelsäule nach dem grossen Magenbogen herüber, sondern hängt als schlaffe Falte von ihm herab. Diese Falte hat J. Müller zuerst richtig als Anlage des Omentum majus gedeutet.

Die Insertion des Mesogastrium selbst verändert ihre Lage, indem sie in ihren oberen Theilen immer mehr von der Mittellinie hinwegrückt und einen schrägen Verlauf annimmt. Die Ursachen dieses Vorganges sind noch nicht dagewesen. J. Müller führt ihn auf die Querstellung des Magens zurück und denkt an eine mechanische Verschiebung, während Toldt eine partielle Verlöthung des hinteren, früher linken Blattes des Mesogastrium mit der hinteren Leibeswand annimmt. Trotzdem Toldt eine grosse Anzahl von Gründen hierfür herbeibringt, möchte ich mich eher zu Müller's Ansicht bekennen, und eine durch mechanische Einflüsse oder besser gesagt, durch Wachsthumsdifferenzen bedingte Lageveränderung annehmen, bei der allerdings nicht nur die Querstellung des Magens, sondern auch noch andere Umstände, z. B. das Wachsthum des Zwerchfells, der Bauchwand und der Nieren eine Rolle ge-

spielt haben könnten. Was mich veranlasst hat, Toldt's auf zahlreiche Untersuchungen gestützter Behauptung nicht beizupflichten, will ich unten auseinandersetzen, wo von dem Wachsthumsmodus der Bauchfellgebilde, wie ich ihn mir vorstelle, die Rede ist.

Verstreichen des Duodenalgekröses.

Zugleich mit der Schiefstellung der Haftlinie des Mesogastrium an der Rückenwand tritt auch eine Veränderung in der Anheftungsweise des Duodeum und zugleich natürlich des in seine Concavität eingeschlossenen Pankreaskopfes ein. Der Zwölffingerdarm nimmt nämlich jetzt schon die von W. Braune beschriebene ringförmige Gestalt an, welche dadurch bedingt wird, dass der Pylorus etwas herabsinkt, und dass sich auf diese Weise sein Anfangsstück der Flexura duodeno-jejunalis nähern muss. Hand in Hand hiermit fängt das Duodenum an, seine freie Beweglichkeit einzubüssen und sich sammt dem Pankreas eng an die rechte Hälfte der Rückenwand anzulegen. Wahrscheinlich ist diese Veränderung auf Wachsthumsdifferenzen zurückzuführen, bei welchen hauptsächlich die Vergrösserung der rechten Niere und die Flächenausdehnung der rechten Leibeswand eine Rolle spielen, ähnlich wie oben bei der Verschiebung des Mesogastrium schräg nach links hin. Als ein Produkt dieser Verziehung des Mesoduodenum glaube ich auch das manchmal vorhandene ligamentum duodenorenale deuten zu können.

Anheftung der Milz an das Zwerchfell.

Mit der Zeit vergrössert sich nun die Falte des Mesogastrium oder des Omentum majus immer mehr und hängt immer tiefer von der grossen Magenkurvatur herab. Sie besteht nun aus einer vorderen, von diesem Magenbogen herabsteigenden Platte, welche in eine rückläufige hintere, schräg an der Rückenwand inserirende übergeht. In den oberen linken Theil des Netzes eingeschlossen und zwar das ursprüngliche linke Blatt des Mesogastrium etwas überwuchernd, liegt die Milz, die anfangs in keiner Verbindung mit Zwerchfell und Colon transversum steht und sich somit

ganz ähnlich verhält, wie ich es bei Fleischfressern z. B. beim Iltis und der Katze als bleibenden Zustand gefunden habe. Wenn aber die Verschiebung der Haftlinie des Mesogastrium oben noch weiter nach links vorrückt, muss es bald dahin kommen, dass sie das Zwerchfell erreicht, wodurch die beim Erwachsenen bestehende Anheftungsweise vorbereitet wird.

Beziehungen des Omentum majus zum Mesocolon transversum.

Der untere Theil der Haftlinie des Magengekröses nimmt allmählich eine beinahe horizontale Richtung an und liegt am Ende des vierten Monats ganz in unmittelbarster Nähe und fast parallel der Ausgangslinie des Mesocolon transversum, welches bereits seine bleibende Lage oberhalb des Dünndarmes quer von links nach rechts eingenommen hat. Bald tritt nun das Mesogastrium mit dem Mesocolon transversum in engste Verbindung, welche von rechts nach links und von oben nach unten in der Weise fortschreitet, dass es schliesslich den Anschein hat, als wenn die hintere, rückläufige Platte des grossen Netzes, die ursprünglich an der hinteren Körperwand festsass, jetzt von der vorderen Fläche des Colon transversum ausgehe.

In der That nahmen auch viele Autoren an, dass beim Erwachsenen, denn erst bei diesem erreichen die beschriebenen Entwicklungsvorgänge ihre Vollendung, die rückläufige Netzplatte, am Colon angelangt, auseinanderweiche, den Quergrimmdarm zwischen sich nehme, ihm bei dieser Gelegenheit seinen Peritonealüberzug gebe und dann, die obere und untere Platte des Mesocolon transversum bildend zur Rückenwand ziehe. Dieser Ansicht waren z. B. Lauth (Nr. 35), Meyer (Nr. 42), Bochdalek (Nr. 3).

Andere wieder, wie Meckel (Nr. 40, 41), Huschke (Nr. 27), Arnold (Nr. 1), Luschka (Nr. 37), meinten, dass es sich hier nur um eine Verklebung der hinteren Fläche der rückläufigen Netzplatte mit der oberen Lamelle des Mesocolon transversum handele, und einzelne behaupten sogar, dass sich selbst beim Erwachsenen das Netz vom Mesocolon ablösen und bis zur hinteren Körperwand verfolgen lasse und erst dort

in das Quergrimmdarmgekröse umbiege. — Die Wahrheit liegt auch hier in der Mitte. Allerdings ist das Netz beim Erwachsenen fest mit dem Mesocolon verbunden und geht anscheinend in den serösen Ueberzug desselben über, doch war es ursprünglich von ihm völlig getrennt, nur lagen die Haftstellen beider einander so nahe, dass sie bald in unmittelbare Berührung treten mussten. Stellt man sich vor, dass an der Berührungsstelle eine Wachsthumshemmung eintrat, während alle anderen Theile der beiden Gebilde gleichmässig weiterwuchsen, so ist es leicht erklärlich, dass die Umschlagsfalte der hinteren Fläche des grossen Netzes zum oberen Blatte des Mesocolon von der Rückenwand immer weiter nach dem Darme selbst vorrücken, ja endlich ganz verschwinden musste. Den Grund für diesen Vorgang könnte man wohl in dem Zuge suchen, welchen das herabhängende Netz und das wachsende Colon transversum auf die Falte üben oder vielleicht auch in dem überwiegenden Wachsthum des Colon transversum und seines Mesenterium gegenüber dem des grossen Netzes. —

Bei dieser Gelegenheit will ich noch der Beziehungen gedenken, in welchen Körper des Pankreas und Mesocolon zu einander stehen. Der erstere lag, wie oben erwähnt wurde, anfänglich im untersten Theile des Mesogastrium; bei dem faltigen Herabsinken des letzteren bleibt er in die rückläufige hintere Platte desselben eingeschlossen, kommt sammt dieser in Berührung mit dem Mesocolon transversum und erhält, wenn die Umschlagsfalte von Netz zu Mesocolon in der oben angedeuteten Weise verstrichen ist, seine beim Erwachsenen beobachtete Lage, nach welcher es scheint, als sei er zwischen die Blätter des Quergrimmdarmgekröses an der Haftstelle derselben eingeschlossen.

Beziehungen der Milz zum Mesocolon.

Da die enge Vereinigung zwischen Netz und Mesocolon sich bis ganz nach links hin zur Flexura coli sinistra erstreckt, muss es, wenn diese Biegung an der linken hinteren Körperwand fixirt worden ist, zu bänderartigen Verbindungen zwischen dieser Flexur, dem unteren Milzende und dem Zwerchfell kommen. So entsteht das von Phoebus

(Nr. 46) entdeckte ligamentum pleurocolicum oder besser phrenico-colinum, welches Huschke zuerst richtig als ein Derivat des grossen Netzes erkannt hat.

Omentum colicum Halleri.

Anfänglich reicht die Haftlinie des Mesogastrium nicht über die Mittellinie der Rückenwand hinaus. Ist es aber erst einmal mit dem Mesocolon in Verbindung getreten, so wird es beim Vorrücken desselben nach rechts immer weiter nach dieser Richtung hin verzogen, ja das rechte Ende des grossen Netzes haftet schliesslich sogar an der Flexura coli hepatica und an den obersten Partien des Colon ascendens fest. Selbstverständlich wird bei dieser Wanderung oder besser Verziehung seiner Insertion nach rechts auch die Uebergangsstelle des rechten Netzendes zur Pylorusgegend des grossen Magenbogens weiter nach rechts verschoben, und so muss diese Uebergangsfalte über das Gekröse des Duodenum und dieses selbst allmählich hinwegwandern. Diese Verschiebung ist höchst eigenthümlich, steht indessen, wenn man an das Hinabsteigen des Hodens und die Verziehung seines Gekröses denkt, durchaus nicht vereinzelt da.

Uebersicht über die vom Mesogastrium abstammenden Gebilde.

Ueberblicken wir noch einmal die Veränderung der Haftstellen des Mesogastrium, dessen Ansatzlinie, die grosse Magenkurvatur, konstant bleibt, so sehen wir, dass aus einer geraden, vor der Mittellinie der Rückenwand verlaufenden Linie ein weiter Bogen geworden ist, der von der Gegend der Cardia links nach dem Zwerchfell und von da zur Flexura coli sinistra hinzieht, längs des Colon transversum bis zur Flexura coli hephatica, ja bis zu den oberen Theilen des Colon ascendens hinläuft und von dort über das Duodenum hinweg zur Pylorusgegend des grossen Magenbogens geht. Hier, rechts, gehen Ansatz- und Haftstelle natürlich ohne scharfe Grenze in einander über, ebenso wie links in der Gegend der Cardia. — Von dieser Haft- und Ansatzlinie hängt nun der grosse Netzbeutel vor

den Eingeweiden herab. — In der Gegend der Milz werden einzelne Abschnitte desselben, also Abkömmlinge des grossen Netzes, als besondere Bänder aufgeführt. Diese sind das ligamentum phrenico-gastricum, welches ich als den Anfangstheil des Mesogastrium ansehen möchte, weiterhin das ligamentum gastrolienale zwischen Magen und Milz, das ligamentum pleurocolicum und phrenico-colicum zwischen Zwerchfell, Milz und Colon. Dasselbe sollte eigentlich besser unterschieden werden in ein ligamentum phrenicolienale und colicolienale. Den Namen ligamentum phrenicocolicum verdient eigentlich nur die zwischen Zwerchfell und Colon ausgespannte Falte, welche von Hensing als lig. colicum sinistrum superius bezeichnet worden ist, und die, wie Huschke schon hervorhebt, mit dem Netze und der Milz gar nichts zu thun hat, sondern in Folge der Fixation des absteigenden Grimmdarms an die hintere Leibeswand zu Stande kommt.

Histologische Entwicklung des Netzes.

In den frühesten Entwicklungsstadien, bis zur vierten Woche hin, besteht das Mesogastrium, wie alle anderen Gekröse, nach Toldt's Angabe aus einer beiderseits mit Epithel bekleideten gefässhaltigen Lage von runden bis spindeligen Bindegewebszellen. Erst nach und nach ordnen sie sich zu den bekannten drei Schichten, welche in der elften Woche schon deutlich erkennbar sind. Eine Ausnahme macht nur der das Omentum constituirende Theil des Magengekröses, welcher immer auf eine einfache Bindegewebsschicht beschränkt bleibt. Die ersten Vorläufer des Fettgewebes sind im fünften Monate zu erkennen als grosse, kugelige, im Bindegewebe zerstreute Zellen mit scharfer Begrenzung, trübem, feinkörnigem Inhalte und scharf contourirten Kernen, in deren Nähe Fetttröpfchen liegen.

Verschmelzen der Netzplatten unter einander und Lückenbildung.

Während des postembryonalen Wachsthums gehen mit der bursa omenti majoris noch weitere Veränderungen vor sich, welche in der Verwachsung ihrer beiden Platten und

in Lückenbildung bestehen. Die letztere tritt nach Toldt schon zwischen dem ersten und vierten Lebensjahre ein und ist, wie er sagt, „die Folge einer der Flächenausdehnung der Netzplatten parallel gehenden Rarefication des Gewebes an jenen Stellen, welche zwischen den stärkeren Bindegewebszügen gelegen sind.“ Diese Rarefication beruht, wie er weiterhin angiebt, darauf, dass nur die gefässumspinnenden Bindegewebszüge an Stärke zunahmen, während die zwischen ihnen gelegenen Partien an Flächenausdehnung weit mehr gewinnen, als ihrer lokalen Massenentwicklung entspricht. —

Mir scheint diese Deutung bei weitem den Vorzug zu verdienen vor der Theorie Ranvier's (Nr. 48.), der die Lücken von einer Durchbohrung der früher undurchbrochenen Membran durch lymphoide Körperchen herrühren liess, und selbst vor der Klein's (Nr. 84.), der eine Verflüssigung der Kittsubstanz zwischen den Fibrillen behauptete.

Eine ähnliche Lückenbildung, die vielleicht auf ganz analogen Vorgängen beruht, findet sich übrigens, wie ich hier beiläufig erwähnen will, an den Gekrösen einiger Fische, z. B. der Petromyzonten, Cyprinen und Sygnathen, bei welchen die Gefässe frei von der Rückenwand nach dem Darme hinverlaufen, nach J. Müller's Vermuthung jedoch in einem früheren Entwicklungsstadium ebenfalls in einem zusammenhängenden Gekröse enthalten waren.

Hand in Hand mit der Rarefication des Omentum findet in der ersten Zeit post partum eine Verwachsung der beiden Netzplatten statt, die ursprünglich einen durch Aufblasen darstellbaren Hohlraum enthielten. Diese Verklebung ist, wie ich vermuthe, als eine Folge der Lückenbildung selbst anzusehen. Letztere wird nämlich von einem Auseinanderweichen des Endothelbelages begleitet, und nichts ist nun leichter verständlich, als dass Bindegewebsfasern der einen Platte, die ihrer Bedeckung beraubt sind, mit solchen der anderen in Contakt treten, dass sich Gefässramifikationen zwischen beiden bilden, dass der Rest des Endothels dann vollends schwindet und eine unlösbare Verwachsung der Schichten eintritt, die nicht einmal ihre früheren Lagen mehr erkennen lässt.

Vielleicht ist auch die völlige Funktionslosigkeit dieser Lamellen, welche ohne irgend welche erhebliche Verschiebung einander dicht anliegen, als unterstützendes Moment anzusehen. Die Verwachsung beginnt am Omentum colicum und erstreckt sich schliesslich auf den ganzen Theil des ursprünglichen Mesogastrium, welcher von dem Colon transversum herabhängt. Nach Vollendung dieses Vorganges ist das Colon transversum durch eine ligamentöse Brücke, welche als ligamentum gastrocolicum bezeichnet wird, mit der grossen Magenkurvatur in direkte Verbindung getreten. —

Wie wir gesehen haben, stellt die Entwicklung des ursprünglichen Magengekröses ein seltsames Gemisch von Wucherung und Artrophie dar. Bis zu seiner völligen Ausbildung herrscht bei ihm die Tendenz zur Flächenausdehnung vor und erst in späteren Epochen gesellt sich dazu ein Schwinden seiner Bestandtheile. Das betrifft namentlich seine untere Region, das eigentliche Netz, welches, wie wir bei der histologischen Beschreibung desselben bereits erwähnten, den Charakter eines Gekröses gänzlich verliert; dieser bleibt nur der oberen und allenfalls der Insertionsstelle der unteren Partie des ursprünglichen Mesogastrium gewahrt; denn nur in den Milzbändern und an der grossen Kurvatur verlaufen die bedeutenderen Gefässe, welche zur Ernährung des Magens und seiner Anhangsdrüsen dienen. —

Entstehung der Leberbänder und des Omentum minus.

Noch schwieriger als die Veränderungen, welche das Mesogastrium erleidet, ist die Entstehung und Weiterentwicklung der Leberbänder und des kleinen Netzes zu erklären und zu verstehen. Zwar weist schon ihr anatomisches Verhalten zu dem Magen und seinem Gekröse darauf hin, ihr Werden und Wachsen zu dem der letzteren in engste Beziehung zu bringen, aber gerade diese Beziehung ist so schwer zu erklären, dass unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete noch sehr lückenhaft sind. Die Ursachen hiervon sind die frühe Entstehung der Leber,

welche die Untersuchung sehr erschwert, und die vielfachen, fast verwirrenden Beziehungen ihrer Gefässe zum Herzen, Darm, Dottersack, Allantois u. s. w., welche es erklärlich erscheinen lassen, dass Längs- und Querschnitte hier nicht ausreichen, um uns ein vollkommen klares Bild von dem Verlaufe der einzelnen Falten zu geben. Die Zahl der Autoren, die sich betreffs des vorliegenden Punktes überhaupt aussprechen, ist, wie nach dem Angeführten leicht verständlich ist, nicht sehr gross. — Ueber die Entstehung und entwicklungsgeschichtliche Bedeutung des ligamentum coronarium und suspensorium habe ich nirgends auch nur eine Andeutung gefunden und betreffs des Omentum minus nur kurze, flüchtige Bemerkungen. So sagt z. B. Huschke: „Das Omentum minus ist die Folge der Trennung der Leber von ihrer embryonischen innigen Verbindung mit dem Magen.“ Ganz ähnlich lässt sich auch Hennicke (Nr. 20.) hierüber aus, und selbst Kölliker begnügt sich in neuster Zeit mit der Bemerkung, dass das kleine Netz mit der Entwicklung der Leber vom Duodenum aus entsteht. Erst Toldt hat vor Kurzem diese Verhältnisse einer eingehenderen Untersuchung gewürdigt, als deren Resultat er die Behauptung aufstellt, das Omentum minus sei als Fortsetzung des Mesocardium posticum zu betrachten. —

Auf Grund einzelner Andeutungen bei Kölliker und nach Vergleichung von Toldt's Angaben mit Zeichnungen von Kölliker und Götte glaube ich diese Behauptung bestätigen zu können, nur scheint es mir, als ob man mit Recht geltend machen könnte, dass Toldt die Betheiligung des Duodenum und seines Gekröses beim Auftreten dieser Falte zu sehr ausser Augen gelassen habe, und dass seine Erklärung deshalb an Einseitigkeit leide.

Beiläufig will ich hier noch erwähnen, dass Toldt auch einen Durchschnitt durch Magen- und Lebergegend eines menschlichen Embryo veröffentlicht, auf welchem es erscheint, als ob sich vom Magengekröse rechts ein gekrösartiges Blättchen abspalte, das zur Leber hingeht. Eine Erklärung dieser Beobachtung giebt er jedoch nicht.

Entwicklung der Lebervenen.

Um zu einem richtigen Verständnisse dieser Verhältnisse zu gelangen, muss man die Entwicklung der Venen mit in Betracht ziehen, welche mit der Leber in Verbindung treten. Von menschlichen Embryonen sind hierüber nur wenige und äusserst lückenhafte Beobachtungen vorhanden, dagegen sind die Forschungen an Säugethieren, namentlich an Kaninchen, ziemlich ausreichend, um die vorhandenen Defekte ergänzen zu können.

Ich folge hier im Grossen und Ganzen der Darstellung Köllikers. Nach ihm verlaufen bei zweiwöchentlichen menschlichen Embryonen die Venae umbilicales in der Wand der noch weit offenen Bauchhöhle, also ganz im Seitentheile des Embryo, nach vorn. Ihr gemeinsamer Stamm mündet in den Hauptstamm der Vena omphalo-mesenterica ein, welche an der Bauchfläche des Vorderdarmes in das Mesocardium posticum übertritt und sich so in das Herz ergiesst. Die Wurzeln der letzteren kommen von der vorderen Fläche des Dottersackes und sind weiterhin mit der Wand des Vorderdarmes verwebt. Es ist klar, dass in dieser Periode ein Zusammenhang zwischen Mesocardium und dem gemeinsamen Darmgekröse besteht. Letzteres fängt da an, wo das erstere aufhört, und das Herzgekröse, welches an der Ventralfläche des Oesophagusantheiles des Darmes haftet, geht über seine Vorderfläche hinweg etwas nach hinten in das seine Hinterfläche mit der Wirbelsäule verbindende Mesenterium über. Wenn nun von der Vorderfläche des Darmes aus oder von irgend einer Seite seines Gekröses eine Falte aufgehoben wird, so muss auch diese selbstverständlich im Zusammenhange mit dem Mesocardium posticum stehen. In dieser Beziehung ist also Toldt's Darstellung, welche Verhältnisse dieser Art von einer allerdings etwas späteren Entwicklungsstufe schildert, durchaus zu bestätigen, dagegen ist aber hervorzuheben, dass diese Falte, wie ich weiter unten darlegen werde, genetisch mit dem Mesocardium in keinem Zusammenhange steht, dass sie nicht aus diesem, sondern aus dem Gekröse des Darmes entstanden ist. —

Vorläufig wollen wir die Entwicklung der oben genannten Venen weiter verfolgen. Bei Embryonen der fünften Woche, bei welchen die Leber natürlich schon vorhanden ist, haben sich nach Kölliker die Verhältnisse in sofern geändert, dass die rechte Vena omphalo-mesenterica verschwunden ist, und dass die linke, von der linken Seite des Duodenum her hinter dem Pylorus hinweg zur rechten Seite des Darmes gelangt, ein Vorgang, dessen Zustandekommen noch völlig räthselhaft ist. Auch die rechte Vena umbilicalis ist verschwunden, die linke dagegen so unverhältnissmässig gewachsen, dass die Vena omphalo-mesenterica, die ursprünglich viel bedeutender war, jetzt nur ein Zweig derselben zu sein scheint. Die Nabelvene ist nun schon in Verbindung mit dem Leberparenchym getreten, von ihm umwachsen worden und sendet zu- und abführende Venen zu ihm. Ihr Hauptstamm geht jedoch daran vorbei und bezeichnet den späteren Ductus venosus Arantii. Schliesslich tritt die Nabelvene zum Herzeu und zwar mit der Vena cava inferior zusammen, die jetzt bereits vorhanden, aber der Vena umbilicalis gegenüber nur schwach entwickelt ist. Im ferneren Verlaufe vergrössert sich die Vena cava inferior bedeutend, rückt näher an die Leber heran und nimmt endlich die Venae hepaticae revehentes selbst auf. Der Mesenterialast der Vena omphalo-mesenterica gewinnt die Oberhand über den Dottersackzweig, der nach Abschnürung des Dottersackes schliesslich ganz eingeht. Nach seinem Verschwinden wird der Stamm der Mesenterialvene, die sich noch in die rechte Vena hepatica advehens ergiesst, als vena portae bezeichnet. Mit der Verödung der Vena umbilicalis post partum werden die venae advehentes zu Zweigen der venae portae und der Ductus venosus Arantii zum ligamentum venosum.

Entwicklung der Leber.

Die Leber selbst entsteht an der ventralen Seite des Vorderdarmes da, wo Magen und Duodenum an einander grenzen, als eine Ausstülpung des Intestinalrohres nach der Gegend des Herzens hin. Am menschlichen Embryo, bei welchem sie schon in der zweiten Hälfte der dritten Woche

gesehen wurde, ist ihre Entwicklung in den frühesten Stadien noch nicht genauer beobachtet worden, dagegen ist dieselbe an Thieren, namentlich an Kaninchen ziemlich genau untersucht. An zehn Tage alten Embryonen der letzteren fand sie Kölliker im Zusammenhang mit der vorderen Körperwand (und vielleicht auch mit dem vorderen Umfange des Dottersackes?), also eine Art vorderes Lebergekröse vorhanden. Wie lange diese Vereinigung, die mit der späteren Verbindung der Leber und der vorderen Leibeswand durch das lig. suspensorium und ligamentum teres schwerlich etwas zu thun hat, bestehen bleibt, giebt er nicht an, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass sehr früh, vielleicht schon mit der allgemeinen Verbreitung eines wohlcharakterisirten Epithels in der Bauchhöhle und der weiteren Abschnürung des Dotterbläschens, eine Trennung eintritt.

Für das Verständniss der Entwicklung der Leberbänder, namentlich des lig. coronarium, ist schliesslich noch ein Vorgang wesentlich; es ist dies die Entstehung des Zwerchfelles, die, wie oben erwähnt, ungefähr in dieselbe Zeit fällt. Durch sie wird erst der vollkommene Anschluss der eigentlichen Bauchhöhle hervorgebracht, und der Ausbreitung der Leber nach der vorderen Rumpfhöhle hin ein fester Widerstand entgegengesetzt.

Entstehung des Omentum minus und ligamentum hepato-duodenale.

Mit Berücksichtigung der geschilderten Vorgänge kann man sich ungefähr folgendes Bild von der Entwicklung der Leberbänder machen, das vielleicht in seinen Einzelheiten der Wahrheit nicht ganz entspricht, in seinen allgemeinen, gröberen Zügen indessen wohl zutreffend ist: Die Leber entsteht von der Ventralseite des Duodenum und wuchert, den Peritonealüberzug dieses Gebildes und weiterhin auch des Magens und ihrer Gekröse emporhebend, nach vorn gegen das Herz zu, indem sie sich immer an der Vorderfläche des Darmes hält. Dort in der Herzgegend, wo das Zwerchfell eine vollkommene Scheidewand zwischen Peritoneal- und Brusthöhle zu Stande bringt, trifft sie die Vena

umbilicalis, welche jetzt schon aus ihrer ursprünglichen Lage in der Seitenwand des Leibes nach der Mittellinie desselben gerückt ist, was als Folge der zunehmenden Abschnürung des Dottersackes und der vollkommeneren Schliessung der Bauchhöhle angesehen werden muss. Mit dieser Wanderung der Vene ist auch die Falte, in der sie geborgen war, und die, wie oben erwähnt wurde, ursprünglich zum Mesocardium hinzog, nach der Mittellinie verschoben worden. Da das Ende der Vena omphalo-mesenterica, welche sich in die Vena umbilicalis ergiesst, jetzt rechts vom kleinen Magenbogen dahinläuft, muss der Stamm der Vena umbilicalis auch rechts von diesem liegen. Wenn nun die Leber mit der Nabelvene zusammentrifft, drängt sie die letztere nach rechts und etwas nach unten, woher es kommt, dass dieselbe an die untere und hintere Fläche dieses Organes gelangt und von hier aus ihre Aeste in dasselbe hineinsendet. Die Berührungsstelle hat man etwa da zu suchen, wo späterhin die Vena cava inferior verläuft, und wo die Venae hepaticae in diese einmünden. Von hier aus wuchert die Leber nun über die Venen und Magen und Darm frei in die Bauchhöhle hinein. Durch ihren Ausführungsgang bleibt sie mit dem Zwölffingerdarm und der rechten Wand des Gastro-duodenalgekröses in steter Verbindung, zieht durch ihr Wachsthum die rechte Wand des Mesogastrium nach rechts hervor und bildet so eine Art Recessus dieser Wand. Die Falte der rechten Gekrösplatte wird noch vergrössert durch die Drehung der grossen Magenkurvatur nach links, namentlich aber durch die Querstellung des Magens. Dieser kann die Leber, da sie an der hinteren Leibeswand in Folge ihrer engen Verbindung mit dem Ende der Vena umbilicalis (resp. Vena cava inferior) festhaftet, nicht folgen und es muss sich daher zwischen kleiner Kurvatur einerseits und der Lebervene in ihrem ganzen Verlaufe an der unteren Leberfläche, dem späteren Ductus venosus Arantii, andererseits eine bindegewebige Platte ausspannen. Der freie Rand derselben wird von der Vena omphalo-mesenterica ausgefüllt, die ja ursprünglich in ihrem Verlaufe zur Vena umbilicalis in die rechte Wand des Gastro-duodenalgekröses eingebettet lag,

und die natürlich jetzt der Lageveränderung des Magens ebenfalls nicht folgen kann, eben weil sie an der Eintrittsstelle der Vena umbilicalis in die Leber in erstere mündet und daher ebenfalls an die Leber fixirt ist. — Die zwischen kleiner Kurvatur, Ductus venosus Arantii und der Vena omphalo-mesenterica, der späteren Vena portae, ausgespannte Bindegewebsplatte, das Omentum minus, ist somit als ein Abkömmling der rechten Platte des Magen-zwölffingerdarmgekröses (resp. des serösen Ueberzuges dieser Darmtheile) anzusehen. —

Das ligamentum hepato-duodenale, welches Vena portae, Ausführungsgang der Leber und Gallenblase und Arteria hepatica einschliesst, ist weiter nichts als der nach vorn und rechts hin sehende freie Rand der Falte.

Kleiner und grosser Netzbeutel.

Aus obiger Darlegung ergiebt sich ganz klar die Stellung, welche wir dem kleinen Netzbeutel, d. h. dem Raume hinter dem Omentum minus, anzuweisen haben. Derselbe ist nichts anderes als ein Recessus der rechten Wand des Mesogastrium, eine Auffassung, die auch Herr Prof. Welcker immer betont. — Sein Zustandekommen ist ganz allein abhängig von der Entwicklung der Leber; er würde auch ohne die Drehung des Magens nach links und die dadurch bedingte Wendung des Mesogastrium nach dieser Seite vorhanden sein.

Letzterem Vorgange verdankt allein die Bursa omenti majoris ihr Dasein, welche als eine Aussackung des ganzen Mesogastrium anzusehen ist. Uebrigens ist die genetische Verschiedenheit beider Höhlen, die auch Toldt bestätigt, anatomisch, wie schon Huschke hervorhebt, durch das ligamentum gastro-pancreaticum angedeutet. Dieses stellt eine an der Rückenwand von der Gegend der Cardia zum Pancreas verlaufende Falte dar, welche die hintere Umwandung der Communicationsöffnung zwischen kleinem und grossem Netzbeutel abgiebt. Die vordere Grenze dieser Oeffnung ist der kleine Magenbogen. Die Entstehung des lig. gastro-pancreaticum steht wahrscheinlich mit der Querstellung des Magens in engstem Zusammenhange.

Entstehung des lig. suspensorium.

Durch die weitere Entwicklung der Leber wird die Vena umbilicalis immer weiter von der vorderen Körperwand abgedrängt, bleibt jedoch dadurch mit ihr in Verbindung, dass ihr peritonealer Ueberzug zu einer sichelförmigen Falte ausgezogen wird, in deren freiem Rande die Vene selbst verläuft; so entsteht das lig. suspensorium, das auch beim Erwachsenen noch das ligamentum teres, die verödete Nabelvene, mit der vorderen Bauch- und unteren Zwerchfellswand in Connex bringt.

Ligamentum coronarium.

Die retroperitoneale Haftstellle der Leber hinten am Zwerchfell, die ursprünglich auf die Gegend der Vena cava beschränkt war, gewinnt durch das Wachsthum dieser Drüse nach der queren Dimension immer mehr an Verbreiterung. So entsteht das Ligamentum coronarium, die Umschlagsfalte des parietalen Peritoneum der concaven Zwerchfellsfläche und der hinteren Körperwand auf den stumpfen Rand der Leber. Man könnte dasselbe, da es mit dem kleinen Netze links in engster Berührung steht, nöthigenfalls noch als einen Ausläufer des ursprünglichen Gastroduodenalgekröses deuten. Es stellt kein eigentliches freies Band dar, da von der Leber hinten ein ziemlich breites Stück ohne serösen 'Ueberzug ist; erst durch Abdrängen der Leber vom Zwerchfelle lässt sich die Falte gut zur Anschauung bringen.

Lig. hepato-colicum und hepato-renale.

Durch das excessive Wachsthum der Leber werden auch noch Theile der hinteren Körperwand faltig aufgehoben. So entstehen das ligamentum hepato-renale und hepato-colicum, welche sich von der unteren binteren Fläche des rechten Leberlappens und zwar von der Gegend der unteren Platte des Ligamentum coronarium her zur rechten Niere und der Gegend der Flexura coli-dextra hinziehen und manchmal accessorische Pfortadern enthalten. Das ligamentum hepato-colicum hängt meist mit dem rechten Ende des grossen Netzes, dem Omentum colicum Halleri,

zusammen und geht unten oft in die Ausläufer des ligamentum gastro-duodenale über, als dessen Verlängerung es erscheint.

Ligamenta triangularia.

Die Ausbildung der Leberbänder ist zu verschiedenen Entwicklungszeiten eine verschiedene und steht in engstem Zusammenhange mit den Grössenverhältnissen dieses Organs. Am Ende des ersten Drittels der intrauterinen Entwicklung hat dasselbe ein so enormes Volumen, dass es fast die ganze Unterleibshöhle ausfüllt. Späterhin jedoch bleibt es im Wachsthum dem übrigen Körper gegenüber etwas zurück; namentlich betrifft das den linken Lappen, der an Grösse dem rechten ursprünglich gleich kam und den Magen völlig bedeckte. Dieses Zurückbleiben des linken Lappens gegenüber dem rechten beruht nach Toldt und Zuckerkandl (Nr. 92) nicht blos auf einem verhältnissmässig geringeren Wachsthume desselben, sondern auf einem wirklichen Schwinden von Lebersubstanz, was durch das Vorkommen von Blut- und Gallengefässen im ligamentum triangulare sinistrum hinreichend bewiesen ist, und hat nach His (Nr. 93) seinen Grund in einem ganz festen Entwicklungsgesetze, welches er dahin formulirt, dass die Leber immer nach der Richtung des mangelnden Widerstandes hin wachse und überall da atrophire, wo letzterer vorhanden sei. Der Grund für die Verkümmerung des linken Leberlappens sei im zunehmenden Wachsthum des Magens zu suchen.

Durch die starke Entwicklung des Magens wird nun nach C. E. E. Hofmann (Nr. 25.) das lig. suspensorium hepatis, das ursprünglich mehr in der Nähe der Mittellinie verlief, etwas weiter nach rechts verdrängt. Dasselbe legt sich ferner, wie Luschka (Nr. 37) angiebt, so um, dass es den linken Leberlappen in einer Art von Tasche aufnimmt.

In Folge des Schwindens der Lebersubstanz wird auch das ligamentum coronarium deutlicher ausgeprägt, namentlich aber sein rechtes und linkes Ende, das lig. triangulare dextrum et sinistrum. Von diesen ist das letztere besonders gut ausgebildet, enthält, wie schon oben erwähnt, Blut und Gallengefässe und manchmal sogar abgesprengte

Leberläppchen. Es stellt nach v. Brunn (Nr. 5.) anfänglich, wenn der linke Lappen noch weit nach links hinüberreicht, eine rechteckige Falte dar, deren rechter Winkel von ihrer Insertion am stumpfen Leberrande einerseits, und andererseits von der Verbindungslinie zwischen der äussersten Ecke des letzteren und dem Zwerchfelle, also von dem freien Rande der Falte gebildet wird. Je weiter nun diese Ecke nach rechts hinüberrückt, desto stumpfer wird der Winkel und desto länger der freie Rand der Falte, die beim Erwachsenen manchmal bis in die Gegend der Milz hinüberzieht.

Bursae phrenico-hepaticae und Recessus hepatico-renalis.

Nach v. Brunn hat diese Falte übrigens die Gestalt eines ⊥, dessen horizontale Platte an der Leber haftet, und dessen senkrechte den freien Rand darstellt. Vor und hinter der Platte entstehen nun mehr oder weniger tiefe, ziemlich constante Recessus, die Bursae phrenico-hepaticae anterior und posterior, welche sich durch eine nach v. Brunn wahrscheinlich pathologische Verklebung ihres freien horizontalen Randes mit dem Zwerchfell manchmal noch mehr vertiefen und deutlicher ausbilden können.

Auch rechts ist eine Bauchfellgrube vorhanden, die Luschka Recessus hepatico-renalis nennt; sie wird oben vom Ligamentum triangulare dextrum, unten vom lig. hepatorenale begrenzt und nimmt das rechte Ende des sogenannten stumpfen Leberrandes auf.

Mittel- und Enddarmgekröse. Nabelschleife.

Ich wende mich nun zur Betrachtung der übrigen Gekrösabschnitte. Bei der oben gegebenen Uebersicht und Eintheilung der Mesenterien war auf eine Entwicklungsstufe des Darmes rekurrirt worden, welche denselben schon in fast vollendeter Abschnürung vom Dottersacke zeigte. In einem etwas früheren Stadium, welches dem Anfange oder der Mitte der dritten Woche entspricht, ist die Communication zwischen beiden noch sehr weit, dagegen sind

Vorder- und Enddarm bereits geschlossen. Allmählich schnürt sich der Mitteldarm indessen mher und mehr von dem Dotterbläschen ab, schliesst sich zugleich und wächst zu der oben beschriebenen winkelig gebogenen Schlinge aus, die an ihrer Spitze mit dem Dotterbläschen durch einen Gang communicirt, und die, was Meckel und Oken zuerst als normalen Zustand erkannt und beschrieben haben, zum grössten Theile im Nabelstrange gelegen ist. Der obere oder absteigende Schenkel dieser Schleife entspricht, wie wir weiterhin sehen werden, dem späteren Jajunum und Anfangstheile des Ileum, der untere oder rückläufige dem Ende des Ileum und dem Colon ascendens.

Trennung der Nabelschleife vom Dotterbläschen und Drehung derselben.

In der sechsten Woche ist nach Toldt der Zusammenhang zwischen Dotterbläschen und Mitteldarm schon völlig unterbrochen. Als Andeutung des Zusammenhanges sieht man über die Spitze der noch im Nabelstrange gelegenen Schleife hinaus ein winziges Fädchen ragen, das indessen nicht als Rest des Dotterganges, sondern als ein Ueberbleibsel der verödeten Arteria und Vena omphalo-mesenterica aufzufassen ist. Fernerhin bemerkt man jetzt, dass das Colon descendens sammt seinem Gekröse etwas weiter nach oben, nach der linken Niere zu, hinaufgerückt ist, und dass die beiden Schenkel der Nabelschleife nicht mehr unter, sondern neben einander liegen und zwar so, dass der absteigende rechts, der rückläufige, in welchem das Coecum als eine nach vorn gerichtete Ausstülpung sichtbar wird, links gelegen ist, und dass hier das Gekröse des Mitteldarmes unmittelbar in das des Enddarmes übergeht. Durch diesen Vorgang wird, wie Toldt mit Recht hervorhebt, jene eigenthümliche Anordnung des Darmkanals und seiner Gekröse angebahnt, durch welche es kommt, dass der anfangs unter dem Dünndarme gelegene Dickdarm als Colon transversum schliesslich oberhalb des ersteren fixirt wird. Schon in der ersten Hälfte des dritten Monats sieht man nämlich, dass der absteigende Schenkel unter dem rückläufigen liegt, und dass der der Flexura

coli lienalis entsprechende Theil des Enddarmes noch weiter hinaufgestiegen ist und jetzt beträchtlich höher liegt als die Flexura duodeno-jejunalis.

Gründe für die Drehung der Nabelschleife.

Früher war man geneigt, die Drehung der Nabelschlinge oder die Aufstellung des Dickdarmes, wie man den Vorgang auch wohl zu bezeichnen pflegt, als eine Folge der Nabelschnurdrehung aufzufassen, die ja auch gewöhnlich von links nach rechts geht, indessen schon Kölliker bezweifelt das, und Toldt hat dafür eine Erklärung gegeben, die den Principien des Wachsthums weit mehr entspricht und die mir aus diesem Grunde ganz annehmbar erscheint. Nach ihm ist diese Lageveränderung des vorderen Dickdarmabschnittes einzig und allein das Ergebniss „der Wachsthumsvorgänge, welche sich am ganzen Darm und an seinen Gekrösen abspielen.“ (Nr. 58, pag. 14.) Der Darm wächst nämlich unverhältnissmässig mehr in der Längendimension als der Körper des Embryo, wodurch ein Missverhältniss zwischen der Haft- und Ansatzlinie seiner Gekröse bedingt wird, das einestheils durch Faltung der Ansatzlinien, anderentheils durch Verschiebung der Haftlinien ausgeglichen werden kann, die dann oft ganz im Zickzack verlaufen, wie man bei manchen Hemmungsbildungen mit Mesenterium commune sehen kann.

In Folge der festen Anheftung der Flexura duodeno-jejunalis spielen sich diese Vorgänge an dem über ihr gelegenen Darmabschnitte ganz unabhängig ab von denen am mittelsten und untersten. Am obersten wird dadurch zunächst die ringförmige Gestalt des Duodenum und höchst wahrscheinlich auch die Wendung des Fundus nach links bedingt, am mittleren äussern sie sich in einer Verlängerung der Nabelschlinge, welche zur Folge hat, dass die Basis dieses dreieckigen Gekrösabschnittes jetzt verhältnissmässig viel kleiner erscheint, als seine beiden Schenkel, und am untersten führt sie zu einer Verlängerung der Haftlinie seines Gekröses nach oben. Durch diese Verschiebung nach oben wird zuerst eine Querstellung der Haftlinie des Mitteldarmgekröses verursacht, welches unmittelbar in das

Mesocolon descendens übergeht, und im weiteren Verlaufe kommt das rechte Ende der jetzt horizontalen Basis des Mesenterium commune für den Mitteldarm sogar nach oben hin zu liegen, und diese nimmt wieder eine vertikale Richtung an. — Bei dieser Halbdrehung, die natürlich ganz allmählich vor sich geht, ändern sich auch die Beziehungen der beiden Platten des Mesenterium zum Peritoneum parietale der beiden Körperhälften. Anfänglich ging jede der beiden äussersten Schichten des Mittel- und Enddarmgekröses in den Bauchfellüberzug der gleichnamigen Körperhälfte über; hat aber die Haftlinie der Nabelschleife erst eine horizontale Stellung erreicht, so zieht das Bauchfell der ursprünglichen linken Platte über die Flexura duodenojejunalis zum hinteren oberen Theile der Bauchhöhle hin, die ursprüngliche rechte zur rechten unteren Partie der hinteren Körperwand und von hier aus auf die rechte Schicht des Mesocolon descendens. Nach Vollendung der Drehung haben sich die Verhältnisse so gestaltet, dass die ursprüngliche linke Platte des Mitteldarmgekröses unten nach dem Peritoneum parietale der rechten Körperhälfte hinabzieht und oben ebenso wie die ursprüngliche linke Schicht des Uebergangstheiles vom Mitteldarmgekröse zum Enddarmmesenterium sich zur oberen Partie der Rückenwand hinbegiebt, während die ursprüngliche rechte Seite der Nabelschlinge nach links hin uno continuo auf die rechte Seite des Mesocolon descendens übergeht.

Weitere Ausbildung des Dünn- und Dickdarms; Differenzirung der einzelnen Abschnitte des letzteren.

Die Drehung der Nebelschlinge ist schon zu Anfang des vierten Monats vollzogen. Zu Anfang des dritten Monats werden die ersten Dünndarmwindungen im absteigenden Schenkel der Nabelschlinge sichtbar, und bald darauf tritt dieselbe aus dem Nabelbruche in die Bauchhöhle zurück, was mit der jetzt eintretenden vollkommenen Verschliessung derselben und der Verengerung des Nabels zusammenhängt. In der zweiten Hälfte desselben Monats kommt auch die Flexura sigmoidea zum Vorscheine, und zu-

gleich beginnt der Dünndarm immer mehr an Länge und dem Colon gegenüber auch an Dicke zuzunehmen. Die Schlingen des Jejunum und Ileum häufen sich in dem rechten und mittleren Theile der unteren Bauchgegend an, während der linke vom S-Romanum eingenommen und die obere Partie des Abdomen von der Leber ausgefüllt wird. Vielleicht ist die enorme Entwicklung der Dünndarmschlingen, die natürlich den Ort aufsuchen, wo sie den wenigsten Widerstand erleiden, auch ein Grund für die Lagerung des Dickdarmes über ihnen, quer durch die obere Bauchgegend. Dort reicht er mit seinem rechten Ende, dem Coecum, im dritten Monate nur bis zur Mittellinie, rückt jedoch im vierten und fünften Monate bis zum rechten Hypochondrium hinüber. Im vierten Monate tritt, wie schon oben erwähnt das grosse Netz mit dem Mesocolon transversum in Berührung, und zwar schreitet dieselbe von der Mittellinie und von oben nach unten und links fort. Da nun im weiteren Verlaufe die Verbindungsstelle zwischen Netz und Mesocolon auch immer weiter nach rechts hinüberrückt, eine selbständige Wanderung des Netzes nach dieser Richtung hin aber nicht gut denkbar ist, bleibt nur die Annahme übrig, dass es von dem nach rechts hinüberziehenden Colon mit fortgeschleppt wird. Hieraus ergiebt sich nun wieder, dass das bleibende Colon transversum nicht aus dem Dickdarmantheil der Nabelschlinge, sondern aus ihrem Uebergange in das ursprüngliche Colon descendens hervorgeht, welcher jenem Darmstücke entspricht, das nach Vollendung der Drehung der Nabelschleife von der Mittellinie des Leibes zur Flexura coli lienalis hinzieht, und dass fernerhin das Mesocolon transversum aus der Uebergangsbrücke vom Mesenterium des Mitteldarmes zum Gekröse des absteigenden Grimmdarmes sich herausbildet. Aus dem hintersten Theile des rückläufigen Nabeldarmes gehen nur das Coecum und das Colon ascendens des Erwachsenen hervor; sie erreichen ihre endgiltige Lage, von der rechten Niere abwärts nach der Fossa iliaca dextra hin, erst in der zweiten Hälfte des Foetallebens.

Fixirung des Colon descendens und Colon ascendens.

Bis zum Anfange des fünften Embryonalmonates sind des Mesenterium commune für den Dünndarm und den Anfangstheil des Dickdarmes, sowie das Mesocolon descendens noch frei beweglich und gehen ohne scharfe Grenzen in einander über. Das erstere kehrt seine ursprüngliche linke Seite der rechten Partie der hinteren Leibeswand zu, während die ursprüngliche rechte nach vorn sieht, das letztere liegt mit seiner linken Fläche der linken Hälfte der hinteren Leibeswand an. Während das Gekröse des Mitteldarmes sich ganz exorbitant vergrössert hat, ist seine Anheftungsstelle, welche dem Ursprunge der Arteria mesenterica superior entspricht, so gut wie gar nicht gewachsen. Dieser Haftpunkt, wie ich ihn nennen möchte, setzt sich nach unten hin in die genau vor der Mitte der Wirbelsäule verlaufende Haftlinie des Mesocolon descendens fort.

Mit der Vergrösserung der Gekrösgefässe muss natürlich die Ursprungsstelle des Mesenterium commune sich allmählich verbreitern und aus dem Haftpunkte eine Haftfläche werden, deren bogenförmiger Saum zur Ausgangsstelle wird unten für den Gekrösantheil des Dünndarmes und oben für den des vordersten Colonabschnittes. Ebenso muss sich mit der Grössenzunahme des absteigenden Grimmdarmes und der damit verbundenen Dickenzunahme seiner Gefässe auch die Haftlinie seines Gekröses verbreitern. Hierdurch scheint mir die Anheftung des Colon descendens, und durch den analogen Vorgang an der Wurzel des Mesenterium commune auch die des Colon ascendens eingeleitet zu sein. Diese beginnt mit dem fünften Monate und schreitet von oben nach unten und lateralwärts vor. Am Colon descendens beruht sie wahrscheinlich auf einer Wachsthumshemmung der Umschlagsfalte von der lateralen Wand des Gekröses zur linken Körperwand gegenüber der Membrana propria des Gekröses und seiner rechten peritonealen Decke, in Folge deren diese Umschlagsfalte immer weiter nach aussen geschoben wird, bis die Ausdehnung des Darmes selbst ihren letzten Rest absorbirt. Diese An-

heftung erstreckt sich jedoch nicht auf die Flexura sigmoidea, welche immer ein bewegliches Gekröse behält. In ähnlicher Weise wird auch vom Mesenterium commune die entsprechende Umschlagsfalte nach rechts hinüber verschoben in der Ausdehnung des dem Mesocolon ascendens zugehörigen Gekrösantheiles. Der Vorgang ist hier ganz der nämliche, nur geht mit ihm das Herabrücken des Colon ascendens Hand in Hand, durch welches die Herstellung der bleibenden Verhältnisse erst ermöglicht wird. Auch hier bleibt einem Theile des Darmes von variabler Ausdehnung, nämlich dem Coecum und manchmal auch einem Stücke des Colon ascendens, seine Beweglichkeit erhalten, während das äusserste Ende des Ileum in wechselnder Ausdehnung gewöhnlich fixirt ist. Links ist nun aus der Haftlinie des Mesocolon descendens eine Haftfläche entstanden, welche sich von der Mittellinie aus oben bis zur Flexura lienalis und unten bis zur Gegend der linken Darmbeinschaufel erstreckt, und ebenso rechts aus dem Haftpunkte des Mesenterium commune eine Haftfläche, welche man sich begrenzt denken kann durch eine Linie, die oben von der linken Seite des zweiten Lendenwirbels nach der rechten Niere, rechts von der rechten Niere zur rechten Darmbeinschaufel, unten von der rechten Darmbeinschaufel zur rechten Symphysis sacro-iliaca und links von der rechten Symphysis sacro-iliaca zur linken Seite des zweiten Lendenwirbels hinzieht. Die Verbindung zwischen den beiden letzten Punkten markirt die Haftlinie des bleibenden Dünndarmmesenterium, die des Mesocolon transversum entspricht den oberen Grenzen der Haftflächen des Mesocolon ascendens und descendens und die des S.-Romanum dem bogenförmigen Uebergange von der unteren Grenze der Haftfläche des absteigenden Quergrimmdarmgekröses zu der in der Mittellinie befindlichen Ausgangsstelle des Mesorectum.

Gründe für die Fixirung des Colon ascendens und descendens.

Die Gründe für die eben beschriebenen Erscheinungen sind schwer zu ermitteln. Luschka (Nr. 37) führt die Anheftung der vertikalen Dickdarmgekröse auf die Ver-

grösserung der Körperwand zurück und meint, dass das derselben zugekehrte Peritoneum viscerale des Colon descendens und ascendens zu ihrer Auskleidung verbraucht werde. Diese Ansicht hat auch Treitz, nur hebt er noch hervor, dass die Verstreichung des Mesocolon ascendens und descendens und das Herabrücken des aufsteigenden Colon zur Fossa iliaca dextra wesentlich mit bedingt werde durch den Descensus der Geschlechtsdrüse und das dadurch verursachte Verschwinden der Plica genito-enterica, welche in das laterale Blatt beider Gekröse hinzieht. Diese Meinung theilt auch Roser, während Waldeyer hauptsächlich das Wachsthum der Nieren als ätiologisches Moment hervorhebt. Wahrscheinlich kommt hier keine der genannten Ursachen allein in Betracht, vielmehr glaube ich, dass die definitive Anheftung der Gekröse ein Resultat der vereinigten Wirkung aller ist, und dass möglicherweise noch das Wachsthum des Darmes selbst und die Vergösserung der Beckenhöhle hierzu beitragen.

Am wenigsten annehmbar erscheinen mir die Erklärungen Langer's (Nr. 33) und Toldt's (Nr. 58), dass die endgiltige Befestigung der Gekröse einem Verlöthungsprocesse des Endothelbelages gewisser Theile ihrer lateralen Lamellen mit dem serösen Ueberzuge der Bauchhöhle (und zwar in der oben als Haftfläche beschriebenen Ausdehnung) ihre Entstehung verdanke. Jedoch will ich jetzt hierauf nicht näher eingehen, da ich unten wieder darauf zurückkommen werde. —

Gegen das Ende der Foetalzeit hat die Anheftung der Gekröse an die Rückenwand ihren Abschluss erreicht, und Mesocolon ascendens und descendens sind bis zu ihrer Ansatzstelle an den Darm angeheftet, von dessen hinterem Umfange wie wir oben bereis erwähnten, sogar ein Theil (nach Luschka meistens ein Drittel) ohne Bauchfell ist. Doch ist dieses Verhalten keineswegs constant. Nur so erklärt sich der auffallende Widerspruch, dass viele Autoren, wie Sappey, Langer (Nr. 33) und Arnold (Nr. 1), dem aufsteigenden und dem absteigenden Grimmdarme einen vollständigen serösen Ueberzug zusprechen, während Huschke, Hyrtl,

Quain-Hoffmann, Luschka und andere eine nur theilweise peritoneale Umhüllung zugeben. —

Durch Entwicklungsstörungen bedingte Gekrösanomalien.

Nach Lesshaft (Nr. 36.) kommt bei jeder sechsten Leiche ein mehr oder weniger entwickeltes Mesocolon descendens vor. Wenn nun diese Ziffer vielleicht auch zu hoch gegriffen und Toldt's Behauptung sicher nicht anzuzweifeln ist, dass durch das Abziehen des Colon descendens von der Körperwand, namentlich bei mageren Individuen, ein Theil des serösen Ueberzuges derselben mit aufgehoben werde und alsdann ein freies Mesocolon vortäuschen könne, so kommt ein solches doch sicher in vereinzelten Fällen vor und stellt einen geringen Grad von Bildungshemmung dar. Am Mesocolon ascendens sind solche Entwicklungsstörungen noch häufiger, was bei der ursprünglich weit freieren Beweglichkeit dieses Gekröses nicht wunderbar ist. Die speziellen Gründe für solche Abweichungen von der Norm lassen sich nicht immer mit Sicherheit eruiren, für einzelne Fälle indessen mit leidlicher Gewissheit feststellen.

So glaube ich Treitz (Nr. 60.) Recht geben zu müssen, wenn er die Anheftung des ganzen Darmkanals vom Pylorus bis zum Rectum an einem einzigen in der Medianlinie entspringenden Gekröse auf die mangelnde Fixirung der Flexura duodenojejunalis zurückführt. Wo diese dagegen vorhanden ist und Dünndarm und Colon dennoch an einem einzigen Gekröse so befestigt sind, dass ersterer über dem letzteren zu liegen kommt, wie das Gruber (Nr. 12—16.) einige Male constatirt und beschrieben hat, da ist höchst wahrscheinlich ein mangelhaftes Wachsen des Colon descendens und seines Gekröses während der ersten Monate als Ursache anzunehmen. Dasselbe rückte nicht früh genug über die Gegend der Flexura duodenojejunalis hinauf, um die Drehung des noch im Nebelstrange liegenden Mitteldarmes zu veranlassen; dieser gelangte daher in der ursprünglichen Anordnung, d. h. die absteigende Schlinge über der rückläufigen, in die Bauchhöhle zurück, und Intestinum tenue und Colon entwickelten sich deshalb an einem

zusammenhängenden Gekröse in der vorher erwähnten Anordnung. — Am schwierigsten sind jedenfalls die Fälle zu deuten, wo bei normaler Lage des Colon transversum und descendens, fehlender oder mehr oder weniger vollständiger Ausbildung des Colon ascendens zwischen Fossa iliaca dextra und rechter Niere das Verstreichen des auf- und absteigenden Quergrimmdarmgekröses ganz oder theilweise ausgeblieben ist. Das Fehlen des Descensus testiculi, welches Roser (Nr. 52.) für Hochstand des Coecum wenigstens als Ursache annimmt, mag hier zuweilen die Schuld tragen, vielleicht aber auch eine zu beträchtliche Ausdehnung oder Schlaffheit der embryonalen Bauchdecken, die eine nach allen Seiten hin gleichmässige Entwicklung aller Gekrösschichten gestattete. —

Ursachen der Recessusbildung. Recessus duodeno-jejunalis.

Eine Folge der Lage- und Anheftungsveränderungen des Darmes und seiner Mesenterien ist die Bildung einer ganzen Anzahl von Falten und Gruben. Dies gilt zunächst von dem schon in den ersten Embryonalmonaten vorhandenen Recessus duodeno-jejunalis, welcher eine vom dritten Lendenwirbel, dem Pancreas, der linken Niere und der Aorta begrenzte Vertiefung darstellt und von einer halbmondförmigen Falte, der Plica duodeno-jejunalis, überwölbt wird. Der freie Rand derselben sieht nach rechts und etwas nach oben, sie verliert sich oben in das untere Blatt des Mesocolon transversum, unten in den Bauchfellüberzug des Zwölffingerdarmes und geht mit ihrem convexen Rande in das rechte Blatt des Mesocolon descendens über. — Treitz (Nr. 59.) und späterhin Eppinger (Nr. 9.) erklärten das Zustandekommen dieses Gebildes durch eine Verschiebung des Mesocolon transversum nach rechts und durch eine gleichzeitige Bewegung der Flexura duodeno-jejunalis nach rechts und unten, welche durch die Verkleinerung der Leber bedingt sein sollte. Braune (Nr. 70.) hat bereits gezeigt, dass dies unmöglich der Fall sein kann, da die Flexura duodeno-jejunalis schon in frühester Zeit fest an

die Rückenwand angeheftet und daher einer Lageveränderung nicht fähig ist.

Ebenso hinfällig ist Waldeyer's Ansicht, der für das Zustandekommen der Falte und damit auch der Grube die Anordnung und den Verlauf gewisser Blutgefässe als Aetiologie ausgab, dabei jedoch übersah, dass diese Gefässe oft in der Basis und nicht im freien Rande der Falte verlaufen, wie es doch sein müsste, wenn seine Annahme richtig wäre.

Ich möchte mich Toldt's (Nr. 58, p. 14—15) Meinung anschliessen, der sich hierüber folgendermassen äussert: „Der obere Rand der gemeinschaftlichen Gekrösplatte, d. h. der Theil entlang der Ansatzlinie des vorderen Dickdarmabschnittes, wird in Folge der Dislokation des Blinddarmes nach rechts und unten nothwendig in einen grösseren Grad von Spannung versetzt, welche sich als Zugwirkung auf das freie Mesocolon descendens überträgt; in Folge dessen wird das letztere zum Theil über die Flexura duodeno-jejunalis weggebogen und neben derselben zu einer vorspringenden Falte erhoben. Das Vorspringen der Falte gerade an dieser Stelle findet darin seine Erklärung, dass die Zugwirkung des gemeinschaftlichen Gekröses, mit Rücksicht auf die weit nach hinten gerückte Lage der Flexura coli lienalis, sich nicht nur nach rechts hin, sondern auch zugleich nach vorne geltend machen muss."

Die Plica duodeno-jejunalis setzt sich nach Toldt's Angaben in der frühesten Embryonalzeit sogar bis zum unteren Schenkel der Flexura sigmoidea fort, den sie etwas in die Höhe hebt. Allmählich jedoch verstreicht diese Erhebung, nachdem sie noch eine Zeit lang in das fixirte Mesocolon descendens ausstrahlte.

Ligamentum mesenterico-mesocolicum.

Die Entstehung des ligamentum mesenterico-mesocolicum, welches vom Ende des Dünndarmgekröses zum Uebergange des Mesosigmoideum in's Mesorectum hinüberzieht, hängt wahrscheinlich mit dem Herabrücken des Coecum und der Anheftung des Mesocolon ascendens und des untersten Ileumendes zusammen, doch vermag ich über das Wie keinen näheren Aufschluss zu geben.

Recessus intersigmoideus.

Den Recessus intersigmoideus, welcher an der Anheftungsstelle des linken Blattes des Mesosigmoideum sich nach unten hin öffnet und hinten vom parietalen Bauchfelle, vorn von dem frei über ihn hinwegziehenden Mesocolon descendens begrenzt wird, keineswegs aber, wie Waldeyer (Nr. 62.) meint, in den Blättern des S-Romanum-Gekröses, oder, wie Luschka (Nr. 37.) angiebt, zwischen den Lamellen des Mesocolon descendens gelegen ist, wollte Waldeyer auch auf das Verhalten gewisser Gefässramificationen zurückführen, was mir ebensowenig stichhaltig zu sein scheint wie bei der Fossa duodeno-jejunalis. Toldt ist der Ansicht, er werde dadurch hervorgebracht, dass die Verklebung des Mesocolon descendens mit der linken Bauchwand in der Rinne zwischen Niere und Wirbelsäule unterbleibe. Mir scheint die Hypothese von Treitz die annehmbarste zu sein, bei dem es heisst: „An dem Punkte des Darmes, auf welchen der Zug unmittelbar wirkt, geht eigentlich das Mesocolon voraus, denn die Plica genito-enterica ist ja ein Theil seines äusseren Blattes, dagegen wird jener Theil des Mesocolon, der zwischen den Schenkeln der in Entwicklung begriffenen S-Schlinge liegt, nicht so schnell herabrücken können, vielmehr wegen der Adhärenz an die hintere Bauchwand in der Höhe hängen bleiben, und wird sich an der unteren Fläche des Mesocolon eine trichterförmige Einstülpung oder Grube bilden, deren Spitze nach oben gerichtet ist.“

Recessus coecalis und subcoecalis.

Die Entstehung der Peritonealtaschen am Coecum, der Fossa subcoecalis und coecalis, die von Waldeyer (Nr. 62.) und Langer (Nr. 34.) genau beschrieben worden sind, hängt jedenfalls mit dem Verstreichen des Mesocolon ascendens zusammen, doch vermag ich nicht, Näheres hierüber anzugeben; übrigens soll nach Langer die erstgenannte Grube nur dann vorkommen, wenn Coecum und Colon ascendens in grosser Ausdehnung von Bauchfell bekleidet sind, die andere aber nur dann, wenn die Uebergangsstelle des Dünn-

darmes in den Dickdarm auf weitere Strecken an die Bauchwand angelöthet ist.

Recessus paracolici.

Die kleinen Recessus paracolici, welche Toldt an der lateralen Seite des Colon descendens und ascendens in variabler Höhe und Anzahl fand, und die er auf ein stellenweises Unterbleiben der Anlöthung des Gekröses bezieht, lassen sich auch mit dem Verstreichen der Gekröse, wie ich es oben beschrieben habe, allenfalls in Einklang bringen. Der Grad desselben ist ja ein sehr variabler, wie das schon aus der verschiedenen Ausdehnung hervorgeht, in welcher der Blinddarm und das Anfangsstück des Colon transversum angeheftet sind. Vielleicht können diese Gruben aber auch pathologischen Verklebungen ihre Entstehung verdanken.

Recessus ileo-coecalis.

Ganz unabhängig von der Lageveränderung der Darmgekröse bilden sich die von Luschka (Nr. 38.) und Waldeyer (Nr. 62) genau beschriebenen Recessus ileo-coecales superior und inferior aus. Ihre Entstehung ist in Zusammenhang zu bringen mit der Einmündung des Dünndarmes in das Colon ascendens und den Beziehungen, in welche der Processus vermiformis zu ihnen tritt. Letzterer ist das Endstück des Blinddarmes, das im Dickenwachsthum diesem gegenüber zurückgeblieben ist, während sein Längenwachsthum gleichmässig Schritt hielt. Eine Folge davon mag es wohl sein, dass es verschiedene gefässführende Falten aufgehoben hat, welche zum Mesenterium des Dünndarmes und zum Blinddarme hinziehen, und deren eine, die Plica ileococcalis, wie Luschka gezeigt hat, sogar organische, in die Längsfaserschicht des Dick- und Dünndarmes ausstrahlende Muskelfasern aufzuweisen hat. Von diesen Falten werden in hier nicht näher zu beschreibender Weise die erwähnten Recessus eingeschlossen. Die näheren Umstände der Bildung der Falten sowohl wie der Gruben bedürfen noch sehr der Aufklärung.

Inconstantes Vorkommen der Recessus.

Alle die erwähnten Recessus, abgesehen von den letztgenannten, gehören nicht zu den constanten Bildungen des Bauchfelles. Am regelmässigsten kommen noch der Recessus duodeno-jejunalis und intersigmoideus vor. Die Gründe, welche ihr Zustandekommen verhindern, sind im höchsten Grade dunkel, was bei den mannigfachen Einflüssen, die für ihr Auftreten jedenfalls massgebend sind, gar nicht zu verwundern ist. Manchmal mögen sie auch anfangs vorgebildet, im weiteren Verlaufe aber durch Wachsthumsverschiebungen benachbarter Theile wieder ausgeglichen und zu Grunde gegangen sein.

Ausser diesen zu dem Darmkanal und seinen Gekrösen in nächster Beziehung stehenden Taschen kommen mitunter noch Vertiefungen des parietalen Bauchfells vor, die noch viel inconstanter als die oben erwähnten und durchaus als zufällige Gebilde zu betrachten sind. Das gilt z. B. von Biesiadecki's (Nr. 68.) Fossa iliaco-subfascialis. Dieselbe liegt zwischen M. iliacus und dessen Fascie und wird hervorgebracht durch eine stärkere Entwicklung des M. psoas minor, dessen fächerartig in die Fascie ausstrahlende Endsehne den unteren Theil jener so verstärken kann, dass dadurch ein Rand aufgehoben wird, welcher die erwähnte Grube überdeckt.

Entwicklung des Bauchfells im Anschluss an den Urogenitalapparat.

Betheiligung des Mesoderm und des Peritoneum am Aufbau der Harn- und Geschlechtsorgane selbst.

An dem Aufbau der Harn- und Geschlechtsorgane betheiligt sich das mittlere Keimblatt in noch weit ausgedehnterem Masse als an dem des Darmkanals und seiner Anhangsdrüsen. Denn während die letztgenannten Organe ihre epithelialen Elemente vom Endoderm, und nur ihre muskulären und bindegewebigen vom mittleren Keimblatte erhielten, liefert dieses auch die Epithelien des Urogenitalapparates. Diese Erscheinung ist um so auffallender, als

die Epithelien desselben weder in ihrer Gestalt noch in ihrem Verhalten irgend welche Abweichungen von denen zeigen, deren Herkunft auf das Ectoderm oder Endoderm zurückzuführen ist, und als z. B. im Eierstocke Dermoidcysten vorkommen, welche Bildungen von ganz derselben Form enthalten, wie sie das obere Keimblatt producirt. Es hat daher auch nicht an Versuchen gefehlt, die Epithelien des Urogenitalsystems vom oberen Keimblatte abzuleiten. So behauptete noch Hensen (Nr. 18.) in einem 1876 erschienenem Aufsatze diese Ableitung als die einzig richtige, allerdings ohne thatsächliche Beweise beibringen zu können. Indessen die zahlreichen in den letzten Jahren erschienenen und auf Untersuchungen aller möglichen Wirbelthierklassen basirenden Arbeiten von Bornhaupt, Egli, Fürbringer, Gasser, Götte, His, Kölliker, Pflüger, Romiti, Waldeyer und von anderen lassen keinen Zweifel darüber, dass sowohl die primären als auch die bleibenden Harn- und Geschlechtsdrüsen in allen ihren Theilen vom Mesoderm abstammen, und dass sich auch die innerste Auskleidung der Pleuraperitonealhöhle nach ihrem Auftreten aktiv am Aufbau derselben betheiligt. Allerdings ist unsere Kenntniss der ersten Entwicklungsstadien der genannten Organe vom menschlichen Embryo noch recht unvollständig, doch wird man schwerlich fehl gehen, wenn man von ihm ganz analoge Verhältnisse annimmt.

Der Urnierengang entsteht durch die Ablösung einer Zellenmasse von den Seitenplatten. In ihn wuchern Zapfen des Peritonealepithels hinein, die Urnierenstränge, die sich abschnüren und die Urnieren- oder Segmentalbläschen bilden. Aus diesen und dem Urnierengange entsteht der Wolff'sche Körper oder die Urniere, von welcher sich die bleibende Niere ableitet. In sehr früher Zeit, beim Hühnchen schon am fünften Tage, bemerkt man auf den Wolff-schen Körpern eine Anhäufung und Schichtung des Peritonealepithels, Waldeyer's Keimepithel, aus dessen lateralen Partien die Müller'schen Gänge hervorgehen, während die medialen zur Entstehung der Geschlechtsdrüsen beitragen.

Dieses Keimepithel, welches aus cylindrischen Zellen besteht, die etwas höher sind als die der übrigen Bauch-

höhle, wollte Waldeyer (Nr. 63.) von der sonstigen Peritonealanlage scharf getrennt wissen. Kölliker und mit ihm viele Andere erkennen diesen Gegensatz nicht an; ersterer hebt hervor, dass ähnliche Zellen sich auch in der Gegend der Lungen, des Herzens, der Leber, des Pancreas und der Beckenhöhle angehäuft finden, und dass es zwischen ihnen und der gewöhnlichen Zellenform allmähliche Uebergänge giebt.

Unter Betheiligung des Keimepithels und des Wolff-schen Körpers bilden sich die Geschlechtsdrüsen in der Weise aus, dass beim Weibe das erstere, beim Manne der Einfluss des letzteren überwiegt. Auf diese Verhältnisse näher einzugehen ist hier nicht der Ort, da diese Derivate der innersten Auskleidung der Bauchhöhle in ihrer weiteren Entwicklung mit dem eigentlichen Peritoneum nichts mehr gemein haben. —

Gekröse und Bauchfellfalten der Urniere.

Nur die äussere peritoneale Hülle dieser Drüsen kann uns hier interessiren, und ihr Verhalten zum Bauchraume in den verschiedenen Entwicklungsstadien wollen wir daher eingehender betrachten. —

Ursprünglich liegt der Wolff'sche Körper in der Gekrösplatte Remak's verborgen, ohne in die Leibeshöhle hineinzuragen. Allmählich aber wölbt er sich vor und erhält nun ein Gekröse, das nach Kölliker beim Menschen in der siebenten bis achten Woche sichtbar wird. An der Drüse selbst ist es nicht sehr ausgebildet, strahlt dagegen nach oben und unten hin in kleine deutlich erkennbare Falten aus. Die obere derselben, Kölliker's Zwerchfellsband der Urniere, zieht nach dem Diaphragma hin und endigt mit zwei bis drei Ausläufern. Längs des Ausführungsganges des Organes, der vom unteren Ende desselben entspringt, erhebt sich eine andere kleine Falte, Waldeyer's Plica urogenitalis, und endlich strahlt eine kleine Erhebung von dem unteren Ende zur Leistengegend hin aus, in welcher späterhin das Gubernaculum Hunteri (resp. Ligamentum uteri rotundum) deutlich erkennbar wird. —

Auch an den Geschlechtsdrüsen tritt mit ihrer ausge-

prägteren Entwicklung ein Gekröse auf, das Mesorchium oder Mesoarium, welches nach oben hin durch eine kleine Erhebung in die Gegend des Zwerchfellsbandes der Urniere sich fortsetzt, nach unten hin einen Ausläufer zum Ausgangspunkte des Leistenbandes jenes Organes hinsendet.

Gubernaculum Hunteri.

Mit der Rückbildung und dem Verschwinden der Urniere verlieren sich auch die Ligamente derselben bis auf das Leistenband, das nun zu den Genitalorganen, deren Ausbildung immer mehr fortschreitet, in nähere Beziehungen tritt, die je nach dem Geschlecht verschieden sind. Beim Manne geht der an Grösse zunehmende Hode eine enge Verbindung mit der Plica inguinalis und dem in ihr enthaltenen Gubernaculum Hunteri ein. Dieses stellt nach Kölliker einen ursprünglich blos aus zelligen Elementen bestehenden runden Strang dar, in welchem sich späterhin neben Bindegewebe glatte und quergestreifte Muskelfasern erkennen lassen, und haftet mit seinem unteren Ende im Processus vaginalis, oder vielmehr an dessen hinterer unterer Peripherie. Dieser besteht aus einer den Leistenkanal durchsetzenden und den Hodensack auskleidenden Hervorstülpung des Bauchfellsackes.

Descensus testiculi.

Das Gubernaculum Hunteri spielt entschieden eine wichtige Rolle bei der als Descensus testiculi bezeichneten Lageveränderung des Hoden. Ursprünglich liegt dieser nämlich an der vorderen Seite der Urniere neben den Lendenwirbeln, beginnt jedoch schon sehr früh nach der Inguinalgegend hinabzusteigen, in deren Nähe er bereits am Ende des dritten Monats anzutreffen ist. Bei diesem Herabrücken verstreicht natürlich auch die Falte, welche das Mesorchium und seine Ausläufer an der hinteren Bauchwand bildeten. Gegen das Ende der Foetalzeit tritt er in den Leistenkanal ein und rückt dann allmählich immer tiefer hinab, bis er um die Zeit der Geburt oder doch kurz nach derselben seine definitive Lage im Scrotum erhält. Alsdann liegt er der hinteren Wand des Processus vaginalis an, diese

leicht hervorwölbend, und von dem Ligamentum Hunteri ist nur noch ein kleiner, am hinteren unteren Umfange des Hodens anhaftender Rest wahrnehmbar.

Gründe des Descensus testiculi.

E. H. Weber schildert das Leitband des Hodens als hohlen Sack, in welchen der Testikel durch Muskelwirkung hineingestülpt werde. Diese Erklärung des Descensus verwirft Kölliker und setzt an ihre Stelle die von Cleland gegebene, nach welcher diese eigenthümliche Erscheinung auf Wachsthumsdifferenzen zu beziehen ist in der Weise, dass die Grössenzunahme des Gubernaculum mit der des übrigen Körpers nicht gleichen Schritt hält, und dass in Folge davon der Hode, der wegen seiner festen Anheftung an das Scrotum seine Lage zu diesem nicht ändern kann, längs der stärker wachsenden Partien eine Verschiebung nach unten erleidet. Das Gubernaculum hat hierbei nur die Aufgabe, die Richtung der Bewegung anzugeben oder besser die Beziehungen des Hodens zu seinem definitiven Aufenthalte zu fixiren. Neben dieser Thätigkeit glaubt ihm Kölliker jedoch noch eine andere Funktion zuschreiben zu müssen, nämlich die, dass es auf den Hoden schliesslich auch einen wirklichen Zug ausübe, dass es beim Herabrücken desselben zum Theil wirklich aktiv thätig sei, eine Thätigkeit, die man jedoch weniger auf Muskelwirkung, als auf eine Schrumpfung nach Analogie der Narbencontraktion zurückführen müsse. Nur durch letztere Funktion, meint er, sei das Durchtreten des Testikel durch den Leistenkanal zu begreifen. — Kölliker's Auffassung scheint mir im Ganzen die richtige zu sein, nur glaube ich, dass die Schrumpfung des Gubernaculum nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, und dass selbst das Hinabtreten durch den Processus vaginalis als einfache Folge von Wachsthumsverschiebungen begreiflich ist.

Verschliessung des Processus vaginalis.

Nach Vollendung des Descensus bleibt der Processus vaginalis noch eine Zeit lang offen. So besteht zum Beispiel beim Neugeborenen gewöhnlich noch eine Communi-

kation zwischen der Bauchhöhle und dem Sacke der Tunica vaginalis propria. In der Regel schliesst er sich jedoch bald nachher vollständig, und von dem Kanale, der einst die Verbindung beider Höhlen vermittelte, ist beim Erwachsenen als letzter Ueberrest nur ein bindegewebiger Faden im Samenstrange zu entdecken. Ueber die Gründe dieser Trennung ist, soviel ich weiss, noch nichts bekannt. Denkbar wäre es, dass der durch die Schwere des Hodens ausgeübte Zug den Zusammenhang des Processus vaginalis mit dem Bauchfelle allmählich löste und ersteren zu einem dünnen Strange auszöge. Eine andere Möglichkeit ist die, dass durch die mechanischen Insulte, welche die den Leistenkanal begrenzenden Muskeln bei ihrer Bewegung auf diesen ausüben, eine leichte adhäsive Entzündung des sehr empfindlichen Bauchfelles bedingt wird, in Folge deren die einander dicht anliegenden Blätter des Processus verkleben.

Descensus ovarii.

Eine ähnliche Lageveränderung wie der Hode erleidet auch das Ovarium, doch ist dieselbe nicht so deutlich ausgeprägt. Es bewegt sich ebenfalls von der Seite der Lendenwirbel nach dem grossen Becken zu. Die Gründe für diese Wanderung sind unzweifelhaft denen des Descensus testiculi analog. Dass die Richtung der Bewegung hier eine etwas andere ist, hat seinen Grund in der ganz eigenthümlichen Anheftung des Ligamentum rotundum und in dem excessiven Wachsthum der Müller'schen Gänge, welche hier Scheide, Uterus und Eileiter construiren helfen. Beim weiblichen Geschlechte schwindet nämlich der Wolff'sche Körper, dagegen nehmen die Müller'schen Gänge an Grösse und Ausdehnung beträchtlich zu und treten in Verbindung mit dem Ligamentum rotundum, das wie beim Manne nach der Leistengegend zieht und sich dort in den Processus vaginalis einsenkt. Die Vereinigungsstelle entspricht der Gegend zwischen Oviduct und Gebärmutter. Nach dem Verschwinden der Urnieren tritt der Eierstock mit seinem Mesovarium, das ursprünglich von der erstgenannten ausging, an den Uterus heran und zwar ebenfalls an die Stelle, wo sich das Ligamentum rotundum anheftet. Die vereinigten

Müller'schen Gänge mit ihren Adnexen entfernen sich immer mehr von den Seiten der Rückenwand und treten immer freier in die Bauchhöhle hinein, wobei sie die Serosa derselben mit sich ziehen, die nun ein deutlich ausgebildetes Gekröse der inneren Geschlechtstheile, die Ligamenta lata, darstellt.

Dass dasselbe aus dem ursprünglichen Mesenterium der Urniere hervorgegangen oder doch wenigstens an seine Stelle getreten ist, ist bei genauer Betrachtung der Verhältnisse leicht zu begreifen.

Anfänglich liegen die Ovarien noch im Bereiche des grossen Beckens, rücken jedoch gegen das Ende des Embryonallebens in den Eingang des kleinen herab, was jedenfalls auf die Vergrösserung des letzteren, hauptsächlich in der Tiefen- und Breitendimension, zurückzuführen ist. Hierdurch kommt es auch, dass die runden Mutterbänder, die erst zum Eingange des Leistenkanals hinabzogen, jetzt aus dem kleinen Becken zu ihm sich hinaufbegeben müssen.

Der Processus vaginalis verschwindet gewöhnlich, mitunter persistirt er jedoch als Diverticulum Nuckii, in welches als seltener Bildungsfehler auch das Ovarium hineingelangen kann, das dann in den grossen Labien zu fühlen ist.

Ligamenta vesico-uterina und recto-uterina.

Die Erklärung der Ligamenta vesico-uterina und recto-uterina macht keine Schwierigkeit; sie sind eben eine Folge des Hervorwachsens der Müller'schen Gänge in die Bauchhöhle, wodurch das Bauchfell zu den benachbarten Organen faltig hervorgehoben wird. Deutlicher ausgeprägt und in ihrem Bestehen gesichert werden sie durch organische Muskelzüge, die namentlich in den zuletztgenannten Bändern kräftig entwickelt sind.

Mitunter haben die aus den verödeten Nabelarterien entstandenen Ligamenta vesicae lateralia, die für gewöhnlich ebenso wie das Ligamentum vesicae medium nur eine flache Erhebung des Peritoneum parietale der vorderen Bauchwand bedingen, das Bauchfell faltig auf und veranlassen so die Bildung einer Dupplikatur, welche in ihrem Wesen

ganz dem Ligamentum suspensorium hepatis ähnelt und in ihrem freien Rande wie dieses einen verödeten Gefässstrang trägt.

Wachsthumsmodus peritonealer Gebilde.

In den vorigen Abschnitten war, um die Lageveränderungen peritonealer Gebilde, namentlich der Darmgekröse zu erklären, öfters von Wachsthumsdifferenzen, Verstreichen und Verziehen von Peritonealfalten, Anlöthung freier Gekrösflächen an die Bauchwand und ähnlichen Vorgängen die Rede. Es scheint mir nun nothwendig, das Wesen dieser Begriffe näher zu erklären und dem Wachsthumsmodus des Bauchfells und seiner Derivate eine eingehendere Betrachtung zu widmen.

Verschiedenes Verhalten der primären und der bleibenden Auskleidung der Bauchhöhle.

Wie ich oben bereits betonte, und wie das durch Beobachtungen Kölliker's, der die ersten Epithelien der Leibeshöhle an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten auftreten sah, zur Genüge bewiesen ist, entsteht das Bauchfell nicht als zusammenhängende Membran, sondern wird von den Theilen, die es bekleidet, in einzelnen, von einander unabhängigen Partien producirt. Allmählich nun wandelt sich das primäre Epithel der Leibeshöhle in das bleibende Endothel um, und erst nach Vollendung dieser Metamorphose ist man berechtigt, vom Bauchfelle als solchem zu reden. Jetzt erst existirt dasselbe als ein zusammenhängendes, die Bauchhöhle und ihren Inhalt als continuirliche Membran überziehendes Gebilde und bleibt auch als solches bestehen, wie ich glaube bestimmt annehmen zu müssen. An ihm vollziehen sich nun alle die Vorgänge, die wir oben im Einzelnen verfolgt haben, und als deren Endresultat die so complicirte Anheftung der Netze und Gekröse des Erwachsenen sich ergiebt.

Die Gründe und das Wesen dieser Veränderungen zu erklären, bereitet, wie schon oben erwähnt, fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Auf experimentellem Wege, der

für die Kenntniss des Wachsthums der Knochenepiphysen und Diaphysen z. B. so glänzende Aufschlüsse gegeben hat, lässt sich hier nichts erreichen. Man ist daher darauf angewiesen, aus der Beobachtung des anatomischen Befundes verschiedener Entwicklungsstufen den Vorgang selbst nachträglich zu construiren, eine Methode, die um so leichter zu Irrungen Veranlassung geben kann, als die Erforschung des objektiven Befundes selbst beträchtliche Schwierigkeiten bereitet. Die mikroskopische Beobachtung von Durchschnitten reicht offenbar nicht aus, um die so complicirten Verhältnisse genügend deuten zu lassen, und die makroskopische Präparation so winziger Objekte und so spinnwebefeiner Membranen ist eine äusserst heikle Aufgabe und kann, wie unter anderen Bochdalek (Nr. 3, pag. 604) ausdrücklich betont, zu den gröbsten Täuschungen Veranlassung geben.

Verschiedene Hypothesen betreffs des Zustandekommens der bleibenden Darmanheftung.

Die Schwierigkeit, aus der ursprünglich so einfachen Form der Bauchhöhle ihr späteres complicirtes Verhalten abzuleiten, hat sogar dazu geführt, dass einzelne Anatomen eine sekundäre lokale Bildung des Bauchfells nach Vollendung der Aufstellung des Darmkanals annehmen, was Klebs (Nr. 29) z. B. bei Gelegenheit der Beschreibung von Hemmungsbildungen des Darmkanals nicht für undenkbar hält. Bei dem heutigen Stande der Entwicklungsgeschichte hat diese Annahme natürlich allen Boden verloren.

Zur Zeit stehen sich betreffs des Zustandekommens der definitiven Darmanheftungen hauptsächlich zwei Ansichten gegenüber, von denen die eine eine allmähliche Verschiebung der Falten des Bauchfells annimmt und behauptet, dass das, was einmal freie Peritonealfläche sei, als solche bestehen bleibe, während die andere an einzelnen Stellen eine nachträgliche Verlöthung ursprünglich freier Gekrösflächen mit dem parietalen Bauchfell als Ursache angiebt.

Anheftung der Gekrösflächen durch Verklebung ihres Endothels mit dem der Bauchwand.

Die Vertreter dieser Meinung sind vor allem Langer und Toldt. Letzterer stützt sich namentlich auf makroskopische Befunde und behauptet z. B. dass es ihm gelungen sei, bei Embryonen gewisser früher Entwicklungsstadien die mit der Bauchwand verlöthete linke Platte des Mesogastrium und Mesocolon descendens durch sanftes Streichen mit der Sonde bis zu ihrer ursprünglichen Haftstelle vor der Wirbelsäule abzulösen. Ob und wie weit bei seinen zahlreichen Untersuchungen Irrungen vorkommen konnten, wage ich nicht zu entscheiden und überlasse das competenterem Urtheile. Nur kann ich es nicht unterlassen, einige Bedenken zu äussern, die mir beim Studium seiner Arbeit aufgestiegen sind.

Zunächst scheint mir die Bestätigung seiner Entdeckung durch mikroskopische Befunde, die bisher, wie Toldt (Nr. 58, p. 26) selbst äussert, ihm „nicht viel weitere Aufklärung" gegeben haben, doch sehr wünschenswerth. Eine Verlöthung, wie er sie annimmt, könnte doch nur so zu Stande kommen, dass entweder die platten Endothelien an den betreffenden Stellen zu Grunde gingen und darauf die bindegewebigen Grundlagen mit einander eine Vereinigung eingingen, oder dass, sit venia verbo, diese epithelartige Form des Bindegewebes eine andere Gestalt annähme, vielleicht Fortsätze triebe und sich dadurch mit gleichen Gebilden der anderen Seite vereinigte, oder endlich dass eine Art Kittsubstanz aufträte und die Verklebung vermittelte. Irgend etwas der Art müsste doch wahrzunehmen sein und wäre es auch nur an den äussersten Rändern der Verklebungsstellen.

Ferner könnte man fragen: Wie kommt es, dass gerade diese Theile des Gekröses, die doch ganz dieselbe histologische Struktur zeigen und unter denselben äusseren Verhältnissen stehen, deren freie Flächen z. B. demselben Drucke ausgesetzt sind, wie alle anderen, dass gerade sie mit dem Peritoneum der Körperwand verkleben, welches letztere doch auch überall die gleiche Beschaffenheit zeigt?

Diese Ausnahmestellung einzelner Gekröspartien wird dadurch noch auffälliger, dass nicht einmal die einzelnen

Theile desselben Mesenterium sich gleich verhalten. So kommt nach Toldt der recessus intersigmoidens dadurch zu Stande, dass die Verklebung der linken Platte des mesocolon descendens mit der linken Körperwand im Bereiche der Furche zwischen Niere und Wirbelsäule unterbleibt, und auf ähnliche Weise erklärt er das Entstehen der recessus paracolici. Es wäre das um so wunderbarer, als ja in der luftleeren Bauchhöhle alle Organe einander und den Wandungen derselben unmittelbar anliegen müssen, eine mechanische Behinderung der Verklebung an den erwähnten Stellen daher nicht denkbar wäre.

Hier liesse sich einwenden, was Toldt auch hervorhebt, dass man eine ähnliche Verlöthung an gewissen Stellen schon lange angenommen habe, wie z. B. bei der Verschliessung des processus vaginalis, bei der Verwachsung der Netzplatten und der Anhaftung des Netzes an das mesocolon transversum. Darauf ist nun zu erwidern, dass es bezüglich des ersten Punktes nicht allzufern liegt, die Verschliessung auf eine leichte, durch die Aktion der umgebenden Muskeln hervorgerufene adhäsive Entzündung zurückzuführen, dass die Verwachsung der Netzplatten wahrscheinlich mit den atrophischen Vorgängen in dem Omentum, mit der Lückenbildung zusammenhängt, und dass die Vereinigung des Netzes mit dem mesocolon transversum, wenn sie nicht, wie ich das annehme, auf einer Verschiebung der Haftlinie beruht, auch recht wohl auf die Degenerationsprocesse im Netze zu beziehen sein könnte. Kurz für alle die drei erwähnten Punkte hält es nicht schwer von dem sonstigen normalen Verhalten des Bauchfells abweichende Existenzbedingungen aufzufinden.

Was endlich die narbig-glänzenden Streifchen und die Fältchen an der lateralen Seite des Mesocolon descendens und am Recessus intersigmoidens anbetrifft, welche Langer und vor allem Toldt als Zeichen einer früheren normalen Verlöthung auffassen, so könnten dieselben auch wohl andere Deutungen zulassen. Am letztgenannten Orte hat sie Virchow (Nr. 61) als Residuen einer chronischen Peritonitis, Treitz (Nr. 59) als Folgen einer Schrumpfung und Verödung des Recessus intersigmoideus gedeutet, und bezüglich des

absteigenden Colon finde ich bei Luschka (Nr. 37, B. II pag. 230) die Bemerkung, dass sich am Rande desselben häufig narbige Adhäsionen zeigen, die als Ueberbleibsel entzündlicher Vorgänge aufzufassen seien. Uebrigens ist das gar nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, wie leicht die Serosa auf jeden Reiz reagirt, und wieviel Gelegenheit z. B. durch Anhäufung harter Kothmassen gerade hier zu solchen kleinen Insulten gegeben ist.

Anheftung der Gekröse durch Verstreichen von Peritonealfalten.

Die meisten anderen Autoren führen die Anheftung des Colon ascendens und descendens an die Körperwand auf mechanische Ursachen zurück. Meckel spricht von einer Verkürzung des Gekröses, Treitz, Luschka, Hyrtl und Waldeyer meinen, dass die laterale Platte beider Gekröse durch Zugwirkung in das Bereich des parietalen Bauchfelles herüber genommen und zur Austapezierung der Leibeshöhle verwendet werde.

Gegen diese grobmechanische Vorstellung lässt sich zweifellos recht viel einwenden, und Bischoff hat ganz sicher Recht, wenn er bezüglich der Angaben J. Müller's und Meckel's über die Bildung des grossen Netzes sagt: „Das Verständniss dieser Vorgänge wird nur dann klar werden, wenn man die mechanischen Vorstellungen, die wir zur Beschreibung der Vorgänge bedürfen, so viel als möglich beseitigt und an ein Wachsen denkt, wodurch alle Verhältnisse sich ändern können, ohne dass ein Theil sich um den anderen schiebt, dreht, wendet u. dergl.“

Immerhin aber scheinen mir diese Hypothesen einen wahren Kern zu enthalten. Eine ganze Anzahl von peritonealen Gebilden zwingt uns durch ihr eigenthümliches Verhalten geradezu die Annahme einer Zugwirkung als Grund ihrer Entstehung auf, namentlich eine Anzahl freier Falten, die lediglich aus Bauchfelldupplikaturen bestehen und keine Gefässe oder Muskeln enthalten. Ich erinnere nur an die Plica duodeno-jejunalis, die ja auch Toldt (Nr. 58, pag. 14) auf einen solchen Vorgang zurückführt, ebenso wie er die Aufnahme des Pancreas in's Mesocolon transver-

sum dem Zuge des mit Meconium gefüllten Dickdarmes zuschreibt. (Nr. 58, pag. 19.)

Man darf allerdings bei einer derartigen Einwirkung nicht an eine plötzliche grobe Zerrung und aktive Thätigkeit irgend eines Organes z. B. des herabrückenden Hoden denken, man muss sich vielmehr vorstellen, dass an einzelnen Orten mehr Bildungsmaterial angehäuft wird als an anderen, wodurch dann natürlich die Lage ursprünglich benachbarter Theile wesentlich geändert werden muss. Dass solche Wachsthumsdifferenzen in der That zu auffallenden Lageveränderungen führen können, haben wir beim Descensus testiculi gesehen, dem man schwerlich andere Ursachen zu Grunde legen kann. Stellt man sich die Vorgänge in dieser Weise vor, dann hat man ein wirkliches Wachsen, dann versteht man, wie aus den einfachsten Verhältnissen sich allmählich und unvermerklich die complicirtesten aufbauen können.

Was die Anheftung ursprünglich freier Gekröse anbelangt, so habe ich bei der Entwicklungsgeschiche des Netzes die Vorstellung, die ich mir davon mache, kurz angedeutet. Ich nehme für diese Vorgänge eine Wachsthumsdifferenz an, welche darin besteht, dass z. B. am Mesocolon ascendens und descendens die Umschlagsfalte von der lateralen Platte zur Körperwand gar nicht oder nur wenig wächst, während die Membrana propria und die mediale Platte sich regulär vergrössern. Eine Folge davon muss es sein, dass diese Umschlagsfalte von der Mittellinie immer weiter lateralwärts verschoben wird, während medial von ihr die ursprüngliche Haftlinie des Gekröses immer breiter oder, besser gesagt, zu einer immer grösseren Haftfläche wird. Hier werden dann natürlich Membrana propria und Bindegewebe oder Fascie der Körperwand zusammenstossen, sich vereinigen, und aus dem freien Gekröse wird ein fixirtes werden.

Dieser Wachsthumsbehinderung an der lateralen Umschlagsfalte kann recht wohl eine Zugwirkung, wie sie durch die Verschiebung des Hodens und durch irgend welche andere Ursachen zweifellos bedingt wird, zu Grunde liegen. Dieser Zug könnte recht gut auch noch darauf hinwirken, dass die Uebergangsfalte, in Folge allmählicher

Verschiebung gegenüber der Membrana propria, noch mehr seitlich und endlich bis auf den Darm selbst hinübergeleitet würde.

Mit solchen Vorgängen ist das Entstehen des Recessus intersigmoidens und der Recessus paracolici recht wohl vereinbar, da ja der Zug nicht gleichmässig wirkt, sondern sich an einer Stelle mehr äussert als an der anderen.

Ich gestehe gern zu, dass bezüglich des Wie und Warum hier noch vieles, sehr vieles unklar ist, namentlich sind die letzten Gründe für diese Verschiebungen, wie die vielen oben erwähnten Hypothesen darthun, noch recht dunkel —, indessen scheint mir diese Auffassung den Principien des Wachsthums, wie wir sie auch anderweitig beobachten, mehr zu entsprechen, als eine spontane Verklebung freier Bauchfellflächen.

Bezüglich eines Einwandes, den man gegen die Hypothese der Verschiebung durch Wachsthum machen könnte, will ich mich noch kurz aussprechen. Man könnte sagen, dass die Fixationsflächen der Mesocola, falls die Ursache ihres Zustandekommens in einer Zugwirkung zu suchen sei, symmetrisch sein müssten, was sie offenbar nicht sind, da das Mesocolon descendens links eine weit grössere Haftfläche zeigt als das Mesocolon ascendens rechts. Dieser Unterschied erklärt sich indessen ganz ungezwungen daraus, dass das letztere ursprünglich viel freier ist als das absteigende Quergrimmdarmgekröse, und dass ein Theil der Kraft, welche diesem seine definitive Lagerung verschafft, bei jenem dazu verwandt werden muss, das Coecum aus der Lebergegend nach der Fossa iliaca dextra hinabzubringen. Worin die Compensation bei der Anheftung des Duodenalgekröses nach rechts und des Mesogastrium nach links hin besteht, bin ich nicht in der Lage, auch nur vermuthungsweise angeben zu können.

Dass die Anheftung des Darmkanals und der Gekröse bei beiden Geschlechtern dieselbe ist, trotz des weniger ausgeprägten Descensus der Geschlechtsdrüse beim Weibe, mag daher kommen, dass sich hier die Müllerschen Gänge so bedeutend in den freien Raum der Bauchhöhle hinein ent-

wickeln, und dass hierdurch die Zugwirkung vollständig gemacht wird, welche beim männlichen Geschlechte die Wanderung des Testikels in den Hodensack allein bedingt.

Schluss.

Bedeutung der Peritonealhöhle.

Zum Schluss noch einige Worte über die physiologische Bedeutung der Peritonealhöhle. Seit den bahnbrechenden Arbeiten v. Recklinghausen's über das Lymphgefässsystem und seit der von His begründeten Unterscheidung zwischen Endothel und Epithel hat man sich gewöhnt, das Cavum peritoneale nicht blos als den Behälter für eine Art von Gelenkschmiere anzusehen, welche die Reibung der Eingeweide an den Leibeswänden vermindern soll. Die Aehnlichkeit ihres serösen Inhaltes mit der Lymphe, das Vorkommen von Lymphkörperchen in der Bauchhöhle, die Stomata, deren Passirbarkeit für Formbestandtheile man durch Injektionen in die Bauchhöhle des Kaninchens nachgewiesen hat, wobei es meiner Ansicht nach gleichgiltig ist, ob sie wirklich präformirte Oeffnungen oder durch Kittsubstanz ausgefüllte Zelleninterstitien darstellen, ferner die Aehnlickkeit der histologischen Struktur der Lymphgefässe und dieses serösen Sackes, welche beide aus einer elastischen Basalmembran und Endothelzellen bestehen: alles das macht es zur Gewissheit, dass wir das Peritoneum den Gebilden einzureihen haben, welche zum Lymphgefässsystem gehören, dass wir hier einen grossen Lymphraum, eine Lymphspalte vor uns haben. Damit ist aber die physiologische Bedeutung dieses Raumes noch eben so wenig in ihrem ganzen Umfange erklärt, wie so vieles, was sich auf dieses räthselhafte Gefässystem bezieht.

Wie dem aber auch sei, jedenfalls hat man doch keine Berechtigung, die Bauchfellhöhle mit Synovialräumen oder subcutanen Schleimbeuteln zu parallelisiren, wie z. B. Henle das thut, der das Cavum peritoneale als einen colossalen Schleimbeutel der Submucosa ansieht. Dagegen spricht zunächst die immerhin nicht unbeträchtliche Verschiedenheit

des serösen Inhaltes, ferner der Umstand, dass jene Schleimbeutel öfters keine vollständige Auskleidung mit Endothel haben, und dass dieselben frei von Gefäss- und Bindegewebsbündeln durchzogen werden, was bei den wirklichen serösen Höhlen nicht der Fall ist. Endlich haben die serösen Säcke im embryonalen Stadium ein Cylinderepithel und sind überdies schon in einer sehr frühen Periode präformirt, während Gebilde wie die subcutanen Schleimbeutel wahrscheinlich erst späterhin an Stellen, wo weiche und harte Theile sich häufig aneinander reiben, durch Differenzirung des Bindegewebes entstehen, eine Annahme, die ihr unbeständiges Vorkommen zu bestätigen scheint.

Am wenigsten Boden scheint mir die Auffassung Pflügers zu haben, der in seiner Schrift über die Eierstöcke der Säugethiere und des Menschen dem Peritoneum die Bedeutung einer Drüse beilegt und seine Ansicht folgendermassen zusammenfasst: „Das Peritoneum ist also die Matrix der Geschlechtsdrüsen, das Ei eine Zelle des Peritoneum und der Graaf'sche Follikel eine abgeschnürte seröse Blase.“ Für eine gewisse frühe Entwicklungszeit, in welcher sich das Epithel der Bauchhöhle an der Bildung einzelner Theile der Nieren, des Keimwalles und der Müller'schen Gänge betheiligt, könnte diese Deutung allenfalls zutreffen. Aber die fernere Entwicklung des eigentlichen Peritoneum divergirt doch zu sehr von der seiner Derivate. Die Nieren werden zu wirklichen Drüsen, ebenso die Eierstöcke, und die Müllersehen Gänge zu Ausführungsgängen der letzteren, dagegen büsst das Peritoneum mit der Umwandlung des Epithels in Endothel ganz und gar die Fähigkeit ein, sich am Aufbau von Organen zu betheiligen, und ebensowenig verrichtet es sekretorische Leistungen. Wenigstens hat man kein Recht, das Ausschwitzen einer serösen Flüssigkeit, selbst wenn dieselbe nach ihrem Durchtritte durch das Bauchfell eine vom gewöhnlichen Blutserum abweichende Beschaffenheit zeigt, als sekretorische Leistung aufzufassen; denn dann müsste man ja auch alle Schleimbeutel und Gelenkhöhlen zu den Drüsen rechnen.

Anhang.

Gekröse einiger Edentaten.

Von der Ansicht ausgehend, dass nicht allein die Entwicklungsgeschichte, sondern auch die vergleichende Anatomie viel dazu beitragen kann, unsere Anschauung von dem Verhalten des Peritoneum und seiner Gebilde zu klären, bringe ich anhangsweise noch die Beschreibung des Verlaufes der Gekröse einiger Edentaten, welche mir Herr Prof. Welcker zur Untersuchung zu überlassen die Güte hatte. Dieselben zeichnen sich durch ihre Einfachheit aus und ihre Aehnlichkeit mit dem Zustande der Mesenterien des menschlichen Embryo in den ersten Wochen ist eine so auffällige, dass sich die Vergleichspunkte von selbst ergeben.

Myrmecophaga.

Bei Myrmecophaga didactyla hängt, wie die Zeichnung erkennen lässt, welche das Objekt in Lebensgrösse darstellt, der Darm vom Magen an bis zum Restum an einem einzigen Mesenterium. Dasselbe beginnt ziemlich breit am unteren Ende des grossen, einfachen, am vorliegenden Exemplare zum Theil eingesunkenen, zum Theil noch mit Nahrungsresten angefüllten Magen, zieht sich dann bald zu einem blattartigen Gebilde aus, welches an seiner oberen Circumferenz, der Spitze und der grösseren vorderen Hälfte des unteren Umfanges den Dünndarm trägt, der dann in den nur wenig stärkeren Dickdarm übergeht. Die Uebergangsstelle ist durch ein nur schwach entwickeltes Coecum angedeutet, in dessen nächster Nähe sich zu beiden Seiten des Darmes, gegenständig, zwei kolbenförmige kleine Blinddärme ansetzen. Etwa einen Centimeter über dem Uterus biegt das blattförmige Mitteldarmgekröse in das nach unten hin spitz zulaufende Mesenterium des Enddarmes um. In der Mitte des Mesenterium commune für den Dünn- und Dickdarm verläuft die obere Gekrösschlagader, welche zum Dünndarme hin arkadenbildende Verzweigungen sendet, während die Colonäste sich einfach gabelig theilen. Der

hinteren Partie des Dünndarmes entsprechend zieht an der oberen Seite der arteria mesenterica superior und in der Nähe der Spitze des Gekröses auch an der unteren bis in die Gegend des Coecum hin eine Reihe von Lymphdrüsen. Der Dünndarmantheil des gemeinsamen Gekröses zeigt sich an seinem Rande reichlich gefaltet, während die Insertionslinie des Gekröses am Dickdarme ziemlich glatt ist.

Die vierlappige Leber ist an ihrem stumpfen Rande durch ein gutausgebildetes Ligamentum coronarium mit dem Zwerchfelle verbunden. Das ligamentum suspensorium, welches an unserem Exemplare von der vorderen Bauchwand abgerissen ist, senkt sich zwischen dem zweiten und dritten Lappen in die Leber ein. Die zwei rechten Leberlappen sind zusammen grösser als die linken, von welchen auf der Zeichnung nur der untere zu sehen ist. Die Gallenblase haftet am zweiten Leberlappen. Von der Pforte der Leber geht ein gut ausgebildetes omentum minus nach der der kleinen Curvatur entsprechenden Gegend des Magens hinüber, welches in die rechte Platte des Anfangstheiles des Gekröses, des gut ausgebildeten Mesoduodenum, ausstrahlt, und dessen freier Rand nach rechts und unten sieht. Von der medialen Seite der concaven Fläche des ersten, kleinsten Leberlappens strahlt ein schmales Bauchfellligement in die Gegend der rechten Nebenniere und von dort nach dem oberen medialen Umfange der rechten, an ihrer Oberfläche stark abgeflachten Niere aus. Zwischen diesem ligamentum hepato-renale, welches nach oben und hinten mit dem äussersten rechten Ende des ligamentum coronarium zusammenhängt, und dem ligamentum hepato-duodenale öffnet sich das schlitzförmige Foramen Winslowii, durch welches man mit der Sonde in eine kleine Vertiefung, die bursa omenti minoris hineingelangt. Dicht am Fundus des Magens und zwar in der Nähe seiner oberen Partie hängt die lange schmale Milz. Durch Anziehen derselben lässt sich eine spinnwebenfeine Membran, welche in den serösen Ueberzug des Magens ausstrahlt und als Omentum majus gedeutet werden muss, zur Anschauung bringen. Unterhalb der Milz, nach der Gegend des Zwölffingerdarmes hin verlaufend, glaubte ich eine körnige Masse wahrzunehmen,

welche wahrscheinlich das Pankreas darstellt. Ob hinter jener als Omentum majus bezeichneten Membran ein als grosser Netzbeutel zu bezeichnender mit der bursa omenti minoris communicirender Raum vorhanden ist, lässt sich weder durch Sondiren noch durch Aufblasen vom Foramen Winslowii her constatiren, da das Präparat nicht mehr ganz unverletzt ist; doch glaube ich es mit Bestimmtheit annehmen zu können, da ich es bei einem Exemplar von Bradypus, das, wie unten folgt, ganz ähnliche Verhältnisse zeigte, deutlich nachweisen konnte.

Merkwürdig sind noch die Beziehungen der Geschlechtsorgane zum Peritoneum. Der ziemlich grosse Uterus ist durch weit hinauf, bis in die Gegend der Nieren hinziehende Ligamenta lata an die hintere Bauchwand angeheftet. So entsteht eine tiefe Ausbuchtung an seiner hinteren Fläche, in welche der Enddarm sich hineinsenkt. Die Ovarien sind in Bauchfelltaschen verborgen. (Auf der Zeichnung ist der Eierstock aus derselben herausgezogen dargestellt.) Die beiden Hälften des Uterus stossen nach Art eines Dachfirstes vorn zusammen. Die faltig zusammengesunkene Harnblase ist vollständig vom Bauchfelle überzogen und ragt frei in die Bauchhöhle hinein.

Bei einem männlichen Individuum derselben Species ziehen von den grossen, in der Inguinalgegend am oberen Beckenrande gelegenen Hoden breite Ligamente, Mesorchien, nach der Nierengegend hinauf, ähnlich wie sie vom Uterus auf der Zeichnung dargestellt sind.

Bradypus.

Ganz ähnliche Verhältnisse fand ich an dem sammt Bauchfell und Diaphragma aus der Leibeshöhle genommenen Eingeweidetraktus von Bradypus. Hier geht das breite Zwölffingerdarmgekröse ziemlich scharf in ein langes, überall gleich schmales, zungenförmiges Mitteldarmgekröse über, das sich unten ganz ähnlich wie bei Myrmecophaga in das hinter dem Uterus verschwindende Enddarmmesenterium fortsetzt. Eine fixirte Flexura duodeno-jejunalis fehlt auch hier gänzlich. Der Dünndarmantheil des Mesenterium commune zeigt am Rande zahlreiche Fältchen und arkaden-

förmigen Gefässverlauf. Der Dickdarm beginnt am unteren Gekrössaum ganz in der Nähe der Spitze des Mesenterium, hat ein schwach entwickeltes Coecum und keine kolbigen Anhänge. Sein Gekrössantheil weist nur spärliche Falten auf.

Die Leber zeigt keine deutliche Lappung. Ihre Pforte stellt eine tiefe Furche dar. Der links von der Anheftungsstelle des ligamentum suspensorium gelegene, dem linken Leberlappen entsprechende Theil ist sehr spärlich entwickelt. Der ungeheure Magen zeigt links eine aus drei Abtheilungen bestehende grössere Partie und rechts eine aus drei Biegungen zusammengesetzte, darmähnliche kleinere. Zwischen beiden senkt sich der Oesophagus ein. Die Leber ist bis auf ihre Haftstelle an der Vena cava inferior und die Insertionsstellen des ligamentum suspensorium, des omentum minus und des deutlich ausgeprägten, ziemlich breiten, vom hinteren stumpfen Leberrande zum Zwerchfelle hinlaufenden Ligamentum coronarium überall vom Bauchfelle überzogen. — Das kleine Netz ist gut entwickelt, strahlt von der Pforte nach den Windungen der rechten Magenhälfte und der rechten Platte des Duodenalgekröses hin aus und birgt in seinem freien Rande, dem ligamentum hepato-duodenale, den Ausführungsgang und die Gefässe der Leber. Nach oben hin geht es ohne scharfe Grenze in die linke Partie des ligamentnm coronarium über.

Vom rechten äussersten Ende dieses Bandes zieht ein Ligament zur Nebenniere hin. Zwischen diesem ligamentum hepato-renale und dem ligamentum hepato-duodenale liegt das sehr grosse Winslow'sche Loch, das sich in die recht geräumige bursa omenti minoris öffnet. Von der Gegend der Cardia nach der des Pylorus verläuft an der hinteren Leibeswand das ligamentum gastro-pancreaticum mit scharfem sichelförmigen Rande, und zwischen ihm und dem Magen gewahrt man eine ovale Oeffnung, von welcher aus man den in gewöhnlichem Zustande dem Magen glatt anliegenden Netzbeutel aufblasen kann. Derselbe erhebt sich dann als eine grosse zartwandige Blase, welche sich links an die grosse linke Magenhälfte, oben an die Windungen der kleineren rechten, unten mit einer schmalen Haft-

stelle an die hintere Körperwand anheftet und nach rechts hin in das Duodenalgekröse übergeht.

Am unteren Umfange der Blase, in die Wandungen derselben eingeschlossen, liegt nach oben und links die lange, schmale Milz, ihr parallel, etwas darunter, das Pancreas, das sich nach dem Zwölffingerdarmgekröse hinüberzieht und seinen Ausführungsgang etwas über dem der Leber münden lässt.

Der grosse, flache, einfache Uterus ist durch breite, bis zur Gegend der Nebennieren hinaufziehende ligg. lata an die Rückenwand geheftet. Die Ovarien liegen in Bauchfelltaschen, welche hinten von der Tuba, vorn von einer freien Bauchfellfalte gebildet werden und sich nach oben und medialwärts öffnen. Von der Gegend der Haftfläche des Omentum majus und des lateralen Milzendes zieht eine Bauchfellfalte nach der Stelle hin, nach welcher das lig. latum ausstrahlt.

Von dem äussersten Ende des rechten lig. latum strahlt eine nach unten hin concave freie Bauchfellfalte lateralwärts aus, unter welcher sich nach unten hin ein kleiner Recessus öffnet.

Die Blase verhält sich ganz ähnlich wie bei Myrmecophaga.

Das ganze Verhalten des Mesenterium und des Omentum, welches noch keine nach unten herabhängende Falte bildet, zeigt, wie sich auf den ersten Blick ergiebt, ein ziemlich getreues Abbild des Zustandes, wie wir ihn bei sechswöchentlichen Embryonen beobachten, und unterscheidet sich von diesem im Wesentlichen nur durch das Fehlen einer an die Rückenwand fixirten Flexura duodeno-jejunalis.

Literatur.

Original-Aufsätze.

1. Arnoldt, Fr., Handbuch der Anatomie des Menschen. Freiburg 1845.
2. C. J. Baur, Anatomische Abhandlung über das Bauchfell des Menschen. Stuttgart 1835.
3. Bochdaleck jun., Ueber den Peritonealüberzug der Milz etc. Archiv für Anatomie und Physiologie 1867.
4. Bornhaupt, Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühchen. Riga 1867.
5. A. v. Brunn, Bursae phrenico-hepaticae. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte von His und Braune 1876.
6. Cadiat, Note sur la formation embryonnaire du péricarde, du diaphragme etc. Gazette médicale de Paris 1879. Nr. 4.
7. Danz, Grundriss der Zergliederungskunde des neugeborenen Kindes etc. Giessen 1793.
8. Douglas, Descriptio peritonei (übersetzt von Heister).
9. Eppinger, Hernia retroperitonealis. Prager Vierteljahrsschrift für prakt. Heilkunde. 1870.
10. Fleischmann, Leichenöffnungen. Erlangen 1815.
11. Götte, Entwickelungsgeschichte der Unke. Leipzig 1875.
12. W. Gruber, Ueber einige seltene durch Bildungsfehler bedingte Lagerungsanomalien. Bulletin de l'Académie Imp. des sciences de St. Pétersbourg. T. V.
13. — — Beiträge zu den Bildungshemmungen der Mesenterien. Archiv für Anotómie und Physiol. 1862.
14. — — Physiologisch- und pathologisch-anatomische Beiträge etc. Zeitschrift der Ges. der Wiener Aerzte 1848. II. B.
15. — — Weitere Beiträge zu den Bildungshemmungen der Mesenterien. Archiv für Anatomie und Physiologie 1864.
16. — — Nachträge zu den Bildungshemmungen der Mesenterien. Virchow's Archiv. 1868.
17. V. Hansen, Peritonei humani anatomia et physiologia Berolini. 1834.
18. V. Hensen, Beobachtungen über die Befruchtung etc. Zeitschr. für Anatomie und Entwicklung von His und Braune 1876.

19. Henle, Lehrbuch der Anatomie.
20. C. Hennecke, Commentatio anatomico-physiologica de functionibus omentosum in corpore humano. Götting. 1836.
21. W. His, Die Häute und Höhlen des Körpers. Basel 1865.
22. — — Ueber Präparate zum Silus viscerum. Archiv für Anatomie und Physiologie 1878.
23. — — Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung. Leipzig 1874.
24. — — Beobachtungen über den Bau des Säugethiereierstockes. Archiv für mikroskopische Anatomie 1865.
25. C. E. E. Hoffmann, Die Körperhöhlen des Menschen und ihr Inhalt. Erlangen 1873.
26. J. Hunter, Anatomische Beschreibung des schwangeren Uterus übersetzt von Froriep 1802.
27. E. Huschke, Lehre von den Eingeweiden. Leipzig 1844.
28. Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie. 1875.
29. E. Klebs, Handb. der pathol. Anatomie. Berlin 1869.
30. A. Kölliker, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 2. Auflage.
31. W. Krause, Allgemeine mikroskopische Anatomie. Hannover 1876.
32. C. J. M. Langenbeck, Commentar. de structura peritonei. (Gotting. 1817.)
33. C. Langer, Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
34. — — Die Peritonealtaschen am Coecum. Wochenbl. der Gesellsch. d. Aerzte in Wien 1862. No. 17.
35. E. A. Lauth, Nouveau manuel de l'anatomiste. Paris 1829.
36. P. Lesshaft, Die Lumbalgegend in anatomisch-chirurgischer Hinsicht. Archiv. f. Anat. und Physiol. 1870.
37. H. Luschka, Anatomie des Menschen. Tübingeu 1863.
38. — — Ueber die peritoneale Umhüllung des Blinddarmes u. über d. Fossa ileocoecalis. Virchow's Archiv 1861.
39. — — Ueber die organische Muskulatur innerhalb verschiedener Falten des menschlichen Bauchfelles. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1862.
40. J. F. Meckel, Handb. der menschl. Anatomie. 1820.
41. — — Bildungsgeschichte des Darmkanales der Säugethiere und namentlich des Menschen. Meckel's Archiv 1817.
42. G. H. Meyer, Anatomische Beschreibung des Bauchfells des Menschen. Berlin 1839.
43. J. Müller, Ursprung der Netze etc. Meckel's Archiv 1830.
44. Nuck, Adenographia curiosa. (Lugd. Bat. 1692.)
45. Pflüger, Ueber die Eierstöcke der Säugethiere und Menschen.
46. Phoebus, Ueber den Leichenbefund bei der asiatischen Cholera.
47. Quain-Hoffmann, Lehrb. der Anat. Erlangen 1870.
48. Ranvier, Sur la formation des mailles du grand épiploon. Arch. de physiol. norm. et pathol. 1874.
49. — — Artikel „Epithelium“ in Nouveau dictionnaire de Médecine et Chirurgie practiques.

50. Rapp, Edentaten 1852
51. Rathke, Mangel des Gekröses bei Sygnathus ophidion. Archiv f. Anatomie und Physiol. 1830.
51. — — Entwicklungsgesch. der Wirbelthiere. Leipzig 1861.
52. Roser, Untersuchungen über die Formation der Brüche. Arch. f. physiol. Heilkunde. Stuttgart 1843.
53. Rüdinger, Topogr. chirurg. Anatomie des Menschen. Stuttgart 1878.
54. Schenk, Ueber die Entwicklung des Herzens und der Pleuroperitonealhöhle in der Herzgegend. Sitzungsber. d. Wiener Acad. der Wissensch. 1866.
55. Schott, Beiträge zur Anatomie der Foss. ileocoecalis. Wochenbl. d. Zeitschr. d. Gesellsch. d. Aerzte. Wien 1862. No. 44.
66. Sömmering, Eingeweidelehre. Frankfurt a/M. 1796.
57. Toldt, Zur Charakteristik u. Entstehung des Recessus duodenojejunalis. Prag. medic. Wochenschr. 1879.
58. — — Bau und Wachsthumsveränderungen des menschlichen Darmkanals. — Denkschr. der kaiserl. Academie der Wissensch. B. 41. 1879.
59. Treitz, Hernia retroperitonealis. Prag 1837.
60. Treitz, Ueber einen neuen Muskel des Duodenum etc. Prager Vierteljahrsschr. f. pract. Heilkunde. 1853.
61. Virchow, Historisches, Kritisches, Positives zur Lehre der Unterleibsaffect. Virchow's Archiv. B. V.
62. Waldeyer, Hernia retroperitoneal. Virchow's Arch. B. 60.
63. — — Eierstock und Ei. Leipzig 1870.
64. Winslow, Exposition anatomique de la structure du corps humain. Amsterdam 1743.

Nach Referaten aus

Schmidt's Jahrbücher 1878.

65. Bizzozero u. Salvioli, Bau u. Lymphgefässe der Gekröse-Häute d. Menschen. Arch. per le science mediche 1879.

Jahresberichte v. Hofmann u. Schwalbe:

66. Alférow, Nouveaux procédés pour les imprégnations etc. Arch. de physiol. 1874.
67. J. Arnold, Ueber die Durchtrittsstellen der Wanderzellen etc. 1878.
68. Biesiadecki, Ueber eine neue Bauchfellgrube. Unters. d. path.-anat. Inst. z. Krakau. Wien 1872.
69. Bizzozero, Ueber die innere Grenzschicht der menschl. serösen Häute. Med. Centr.-Blatt 1874.
70. W. Braune, Notiz über die Ringform des Duodenum. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1878.
71. M. Braun, Das Urogenitalsystem der einh. Reptilien. Arbeiten aus der zoologisch-zootom. Inst. z. Würzburg 1877.
72. J. Cavafy, A note of endothélium. Quart. Journ. of mikros. scienc. 1874.
73. Dareste, Formation du coeur chez le poulet. Comptes rend. 1876.

74. Egli, Beitrag zur Anat. u. Entwickl. der Geschlechtsorg. Zürich 1876.
75. Finkam, Ueber die Nervenendigungen d. gr. Netzes. Göttingen 1873.
76. Foster, On the term endothelium. Quart. journ. of micr. scienc. 1874.
77. Fürbringer, Zur Entwickl. der Amphibieneier. Heidelb. 1877.
78. Gasser, Ueber die Entst. des Herzens b. Huhn. Sitzungsber. d. Gesellsch. für Naturw. Marburg 1876.
79. Gasser, Beobacht. über die Entst. d. Wolffschen Ganges etc. Arch. f. mikr. Anat. 1877.
80. Grunau, Ueber das Flimmerepithel auf d. Bauchf. d. weibl. Frosches. Königsberg 1875.
81. Hardin, Om testikelns epithelialbeklädnad. Upsala läkaref Vörhandl. 1873.
82. Kapff, Untersuchungen über das Ovarium etc. Tübingen 1872.
83. Klein, The anatomy of the lymphatic system. London 1873.
84. Klein, Contributions of the minute anatomy of the oment. Quart. journ. of microsc. science 1877.
85. Kowalewsky, Die Bildung der Urogenitalfalte b. Hühnerembryonen. Arb. aus d. Laboratorium der medic. Fac. in Warschau 1875.
86. Lanzert, Ueber die Hern. retroperitoneal. u. ihre Bez. zur Fossa duodeno-jejunal. — Beiträge z. Anat. u. Histologie. Petersb. 1872.
87. Neumann u. Granau, Ueber die Beziehungen des Flimmerepithel's des Frosches zum Eileiterepithel. Arch. f. mikr. Anat. 1875.
88. Oellacher, Ueber die erste Entwickl. des Herzens u. der Pericardialhöhle b. Bufo cinereus. Arch. f. mikr. Anat. 1872.
89. Riedel, Das postembryonale Wachsth. der Weichth. Unters. aus dem anat. Inst. z. Rostock 1874.
90. Romiti, Ueber den Bau und die Entw. des Eierstockes und des Wolff'schen Ganges. Arch. f. mikr. Anat. 1874.
91. Sappey, Leçons sur le système lymphatique. Union médicale 1874.
92. Toldt u. Zuckerkandl, Ueber die Form- u. Texturveränderungen der menschl. Leber. Sitzungsber. der Acad. d. Wissensch. zu Wien. 1875.

1881. Correspondenzblatt I.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 13. Januar.

34 Mitglieder sind anwesend

Eingelaufene Schriften:

1. Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg. Bd. XV, Heft 1—2. 1881.
2. Lotos, Jahrbuch für Naturwissenschaft, herausgegeben von Knoll. Neue Folge, I. Bd. Prag 1880. (XXIX. Bd.)
3. St. Louis Transactions. Vol. IV. N. 1. 1880.
4. Sitzungsberichte der Wiener Akademie, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. LXXIX, Heft IV u. V; LXXX, Heft 1—4; LXXXI, Heft 1—3.
5. Atti dell' accademia dei Lincei, Roma, Vol. V. Fasc. 1 u. 2. 1881.
6. Achter Jahresbericht des Provinzialvereins zu Münster 1880.
7. Bulletin de la société des naturalistes de Moscou. N. 2. 1880.
8. Memorie dell' accademia delle scienze del Instituto di Bologna. Serie III, Tom X. Fasc. 3—4.
9. Beiträge zur Kenntniss der unorganischen Schmelzverbindungen v. Dr. O. Schott. Braunschweig 1881. Rec.-Exempl. vom Verleger Vieweg.
10. v. Czerny, Veränderungen des Klimas. Wien 1881. Rec.-Exemplar vom Verleger.
11. Sitzungsberichte der Kgl. bayrischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe 1880. IV.

Zur Aufnahme als Vereinsmitglieder werden angemeldet die Herren:

Paul Kuleschoff, Candidat der Petrow'schen landwirthschaftlichen Akademie in Moskau und Veterinar-Arzt,

Borsetti, Assistent am chemischen Universitätslaboratorium hier,

durch die Herren Professoren v. Fritsch, Schmidt und Taschenberg.

Die auf der Tagesordnung stehende Vorstandswahl wird, nachdem der Herr Prof. Taschenberg die Wiederwahl als Schriftführer seiner vorgerückten Jahre wegen abgelehnt hat, mittelst der Stimmzettel vollzogen, es wurden gewählt:
als Vorsitzende Herr Prof. Giebel und Herr Prof. v. Fritsch,
als Schriftführer Herr Prof. Schmidt, Herr Geheimrath Duncker, Herr Dr. Luedecke,
als Kassirer Herr Dr. Teuchert,
als Bibliothekar Herr Lehrer Schaal.

Nachdem der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch im Namen des Vorstandes die Wahlen acceptirt hat, richtet derselbe einige tief empfundene Worte des Dankes an Herrn Prof. Taschenberg für treue Pflichterfüllung, mit welcher derselbe das Amt eines activen Schriftführers während der letzten 25 Jahre verwaltet hat; die Anwesenden drücken demselben durch Erheben von den Plätzen ihren Dank aus.

Hierauf spricht Herr Tetzlaff über Cortex Quebracho, über welche schon Herr Hornemann im Januarheft 1880 pag. 214 gesprochen hat; derselbe erläutert den mikroskopischen Bau und giebt die spezifischen Unterschiede von ähnlichen Rinden an.

Sodann spricht Herr Studiosus Franz Beyschlag über Sphenophyllum aus dem Rothliegenden.

Es finden sich in der Literatur des letzten Jahrzehnts wenige, zerstreute Notizen über das Vorkommen von Sphenophyllum im Rothliegenden. Ferd. Römer (Geologie von Oberschlesien p. 115, 117, Tf. IX, Fig 4) erwähnt mangelhaft erhaltene Exemplare aus dem Carniowicer Kalk (Filipowice). Weich spricht sich für die Deutung dieser Reste als Sphenophyllum in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins zu Bonn 1871, Sitzungsber. p. 18 aus. Dasselbe Vorkommen findet Erwähnung in der Lethaea palaeozoica von 1879, p. 154. — Ungleich zahlreichere und besser erhaltene Exemplare will Feistmantel im Böhmischen Kohlenrothliegenden gefunden haben. (Feistmantel. Ueber das Verhältniss der böhmischen Steinkohlen- zur Permformation. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1873, 23. Bd., 3. Heft., p. 249. Vergl. auch Feistmantel, Ueber

den Charakter der ältesten Landflora oder Gemeinschaftlichkeit der Landflora in den palaeozoischen Gebirgsgliedern. Lotos, Jahrg. XXIV, p. 9.) — Renault, der sich eingehend mit der Organisation der Sphenophyllen beschäftigt hat, führt verkieselte Zweige dieser Pflanzen aus dem (?) älteren Rothliegenden von Autun an. (Renault, mémoire sur l'organisation des rameaux silifiés etc. Compt. rend. 1870, p. 1158). Aehnliche Zweige sollen im Rothliegenden von Chemnitz vorkommen. (J. T. Sterzel, Die fossilen Pflanzen des Rothliegenden von Chemnitz in der Geschichte der Paläontologie. V. Bericht der naturwissenschaftl. Ges. zu Chemnitz.) — Dem Verfasser dieser verdienstvollen historischen Uebersicht über die phytopaläontologische Literatur der Pflanzenreste des Rothliegenden wurde die Bearbeitung der Flora des Beharrlichkeitsschachtes bei Grüna für das Erläuterungsheft der Section Hohenstein der geologischen Landesaufnahme von Sachsen übertragen. Die Schichten, in welchen der Beharrlichkeitsschacht abgeteuft ist, gehören entgegen der früher von H. B. Geinitz aufgestellten Ansicht nach neueren Untersuchungen der sächsischen Landesgeologen der oberen Abtheilung des mittleren Rothliegenden an. In der Zusammenstellung der Flora dieses Schachtes führt Sterzel Sphenophyllen auf.

Der Güte des Herrn Prof. v. Fritsch verdanke ich die Mittheilung, dass auch in den zum Rothliegenden gerechneten Schichten des Plagwitzer Kanals bei Leipzig Sphenophyllum gefunden ist.

Ein Handstück mit deutlichen Sphenophyllenresten aus der Sammlung des hiesigen Mineralogischen Museums, welches von Prof. Emmrich in der Kohlenablagerung von Crock am SW-Abhange des Thüringer Waldes gesammelt war, gab Veranlassung diesen Fund näher zu controliren. Die Kohlenablagerung bei Crock gehört nach dem massenhaften Vorkommen von Alethopteris conferta Stbg. in den das Kohlenflötz unmittelbar begleitenden Schichten, und von Welchien im Liegenden des Flötzes dem Rothliegenden an, wie dies auch von Richter (D. Thüringische Schiefergebirge. Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch. 1869, p. 415) von Gümbel (Neues Jahrb. f. Mineral. 1864, p. 645) und von H. B. Geinitz (Geinitz u. Fleck, Steinkohlen Deutschlands, Bd. I, p. 107) angenommen wird.

Den Sommer 1880 war ich so glücklich auf der Halde des unteren Stollens bei Crock 7 weitere Exemplare von Sphenophyllum zu finden. Dieselben erweisen sich mit einer einzigen Ausnahme als in der Species mit dem Emmrich'schen Exemplar übereinstimmend, jedoch so von den bekannten Formen verschieden, dass ich mich nach Durchsicht der einschlägigen Literatur und des ausserordentlich schönen und reichen Vergleichungsmaterials des hiesigen Museums zur Aufstellung einer

neuen Species entschliessen werde, sobald mir zahlreicheres und besser erhaltenes Material zu Gebote steht.

Ich möchte diese neue Form vorläufig folgendermassen charakterisiren:

Sphenophyllum sp. des Rothliegenden bei Crock. S. foliis elongatis, angustis, arcte cuneatis; apice profundius dentatis vel fissis; lacincis lanceolatis, acutis; nervis rarioribus (4—9) ad basim folii confluentibus; verticillis hexaphyllis; internotiis brevioribus vel longioribus. Spicae ignotae.

Die Blätter dieses Sphenophyllum sind länglich, (ca. 1 m lang) schmal, deutlich keilförmig, an der Spitze ziemlich tief gezahnt oder gespalten, mit scharfen lanzettförmigen Zipfeln, ziemlich wenigen Nerven (4—9) die an der Basis zu einem verdickten Nerv zusammenlaufen. Quirle blättrig; Internodien von verschiedener Länge. Aehren unbekannt.

Vergleicht man diese Form des Rothliegenden mit den bekannten Sphenophyllen des echten Carbon, so fällt die Aehnlichkeit der Blattform und Nervatur mit der von Sph. erosum, β. Laxifragaefolium, Coem. und Kick sehr ins Auge, doch treten bei dieser Species die Blätter meist zu 12 in einen Quirl zusammen, während in unserem Falle die Quirle 6 blättrig erscheinen. Die Zähnung der Blattspitze gleicht am meisten derjenigen von Sph. angustifolium Germ., während mit Sph. oblongifolium insofern Uebereinstimmung besteht, als die Blätter, besonders die grösseren in der Mitte der Spitze zerspalten erscheinen. Ob diese Spaltung etwas dem Blatte eigenthümliches oder wie bei oblongifolium eine Folge der Petrificirung ist, bleibt zweifelhaft. Bei letzterer wird sie vermuthlich bedingt durch die Gewölbtheit der Blätter, welche auf ebener Unterlage liegend, sobald sie von oben her gedrückt werden, zerreissen müssen. Deshalb zeigen kleinere und daher schwächer gewölbte Blätter keine Zerspaltung. — Die Blätter unserer Pflanze haben endlich eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit mit den Stammblättern von Sph. Schlotheimii Brgt. in einem bestimmten mittleren Standort (s. Germar, Versteinerungen v. W. u. L. Heft II, Taf. III, Fig. 3). Dennoch sind sie keineswegs mit ihnen zu verwechseln, da auf mehreren Exemplaren die Verbindung mit dem Zweige deutlich ist.

Eine zweite Art aus dem Rothliegenden von Crock, die ich leider nur in einem Exemplare besitze, zeigt grosse Aehnlichkeit mit dem von Ferd. Roemer (Geologie von Oberschlesien, p. 117, Taf. 9, Fig. 4.) abgebildeten Sphenophyllenreste. Die nähere Beschreibung muss verspart werden bis mehr Material zu Gebote steht. Es sei nur erwähnt, dass die Blättchen dieser Form stärker als bei Sph. Schlotheimii abgerundet sind, wodurch die Keilform sehr zurücktritt. —

Auffallend erscheint bei Sphenophyllum eine auch sonst

mehrfach beobachtete Congruenz in der Entwickelung der Blattform bei einer einzelnen Species und bei der ganzen Gattung. Wie bei Sph. Schlotheimii Brg. (vergl. die leider schlechte Abbildung bei Germ. Verst., Heft II, Taf. VII, Fig. 3) die untersten Sammelblättchen ganz zerschlitzt, die höheren, je weiter hinauf sie steigen um so weniger zerschlitzt, um so weniger tief gezähnt erscheinen, bis endlich in den Zweigblättern Ganzrandigkeit der Spitze und Abgerundetheit der Ecken eintritt, so folgt den starkgeschlitzten Sph. Saxifragaefolium und erosum der Waldenburger Schichten, das fast ganzrandige keilförmige Sph. Schlotheimii der Ottweiler Schichten und diesem endlich die runde ganzrandige Form des Rothliegenden von Karniowik und Crock.

Herr Ober-Ingenieur Beeg — bespricht eine im American Engeneer enthaltene Abhandlung von Jacob Reese in Pittsburg über „The imponderable physical agents“, in welcher der Vf. ein von ihm entdecktes Phänomen beschreibt; dasselbe besteht darin, dass ein vor einer sehr rasch rotirenden Stahlscheibe in gleichem Sinne rotirender Stahlcylinder von der Scheibe in der Weise durchgeschnitten wird, dass der Cylinder mit der Scheibe in keine Berührung kommt, sondern der Stahl in einer Enfernung von 2—3 mm von der Scheibe abgeschmolzen wird. Die auf Grund dieser Erscheinung vom Entdecker construirte Maschine zum technischen Gebrauche hat eine Scheibe mit glattem Rande, von 1,16 m Durchmesser und gegen 5 mm Stärke, welche mit 2300 Umdrehungen, also mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 8400 per Minute rotirt, während der durchzuschneidende Stahlstab 200 Umdrehungen in der Minute macht. Wird der Stab nicht gedreht, so wirkt die Scheibe wie eine Kalteisensäge durch directes Angreifen des Materials, wobei die losgerissenen Stahlspähne zu Oxyd verbrennen; bei oben angegebener Drehung aber schmilzt der Stahl in Tropfen ab, die eine geringe Temperatur haben und metallisch bleiben. Die beschriebene Maschine erzeugt ganz glatte Schnittflächen und ist in Amerika mehrfach, namentlich zum Abschneiden von Flintenläufen und Revolverkammern in Gebrauch. Eine wissenschaftliche Erklärung jenes merkwürdigen Phänomens ist bis jetzt nicht gelungen.

Herr Prof. Schmidt spricht über Steinsalzkrystalle von Stassfurt; es sind Combinationen des Würfels mit einem Pyramidenwürfel.

Herr Prof. Jung theilt folgendes mit: Das Wiederaufleben eingetrockneter Tardigraden (Barthierchen) wurde bekanntlich von Schrank u. a. geläugnet und von Ehrenberg ebenfalls als Täuschung angesehen, veranlasst dadurch, dass bei langsamem Eintrocknen des Schlammes, Mooses die Thierchen noch Eier legten, aus welchen bei neuer Befruchtung sehr rasch neue Individuen ausschlüpften und heranwüchsen. Unlängst gelang es

mir eine Beobachtung anzustellen, welche obigen Behauptungen widersprechend zur Entscheidung der Streitfrage dienen kann.

Bei der mikroskopischen Untersuchung des Schlammwassers eines halb eingetrockneten Grabens fand ich ein trächtiges etwa 0,65 mm langes Milnesium mit 18 Eiern im Hinterleibe. Dasselbe bewegte sich unter dem Deckgläschen zwischen einigen Algen lebhaft hin und her, ohne indess seinen Ort zu verlassen. Ich beschloss, obwohl meine Zeit leider gerade sehr besetzt war, Versuche über das Wiederaufleben von Thier und Eiern zu machen und liess beide unter dem Deckgläschen eintrocknen. Als ich nach 5 Stunden mein längst völlig eingetrocknetes Präparat zunächst, ohne es zu befeuchten, untersuchte, — ich arbeitete stets bei 350 facher lin. Vergr., welche bei genügender Grösse des Gesichtsfeldes auch sehr scharfe Bilder gab — gelang es mir erst nach halbstündigem Suchen wenigstens die Algengruppe, innerhalb welcher mein Thierchen sich befunden hatte — es war nur ein einziges unter dem Deckglase gewesen — wieder zu erkennen, so sehr war auch sie geschwunden. Ein verwaschener brauner Fleck von der Farbe des Milnesium-Magens war alles, was ich von dem Thiere selbst sehen konnte. Ich brachte nun einen Tropfen Wasser auf die Seite des Deckglases und bemerkte, sowie das Wasser herankam und befeuchtete, fast momentan neben dem Flecke ein feines Häutchen, welches in kaum 5 Sekunden die allgemeinsten Umrisse des Milnesiumleibes und der darin eingeschlossenen Eier zeigte. Von da an ging die Rekonstruktion des Thieres Schritt für Schritt ihren Gang: Der Darminhalt bekam langsam seine normale Wand, die äussere Haut des Thieres nahm ihre frühere Form auch in den kleinsten Details wieder an; leider erhielt das Deckglas bei einer neuen Wasserzuführung einen kleinen Stoss, wodurch der Leib des Thieres um ein Drittel in die Länge gezogen wurde, trotzdem aber hatten sich nach 20 Minuten der Mund, die Mundfransen und die Mundröhre, sowie die dahinter befindlichen halbkreisartigen Scheiben (Kiefer?) und ebenso die Füsse vollständig entwickelt. (Von den letzteren konnte ich übrigens von Anfang an auch am frischen Thiere nur 3 Paare sehen, das letzte Paar war entweder trotz der vielen Bewegungen und Drehungen des Thieres stets unter den Eiern verborgen oder, was mir wahrscheinlicher ist, es war durch die sehr starke Ausdehnung des trächtigen Hinterleibs mit in die Leibeswandung einverleibt. — Da mir zum Beobachten keine Zeit blieb, so stellte ich das reichlich mit Wasser versehene Präparat unter eine feuchte Glasglocke und fand nach 2 Stunden (Abends spät) das Thier noch nicht völlig eingetrocknet, vielmehr hatte sich inzwischen auch die Verbindung zwischen den Kieferplatten und dem Darmkanal (d. h. die Speiseröhre) hergestellt. Eine Bewegung hatte

das Thier während der Zeit anscheinend noch nicht gemacht, obwohl es jetzt mit Ausnahme der oben erwähnten Ausreckung genau seine inneren und äusseren Formen besass. Eine Entwicklung der Eier dagegen konnte ich in diesen ganzen 3 Stunden der Befeuchtung nicht wahrnehmen, — Nur einmal zog sich einer der Embryos halbmondförmig zusammen — obwohl sie in verschiedenen Stadien der Entwicklung sich befanden und einige bereits sehr weit vorgeschritten schienen. Ich vermuthe als Ursache der Unbeweglichkeit des Thieres ein zu festes Aufliegen des Deckglases und suchte dem abzuhelfen, indem ich rechts und links unter dasselbe je ein sehr stark keilförmiges Haar meiner Augenbrauen (das sanfteste mir bekannte Mittel) schob, was glücklich von statten ging. Das Thier erschien nur wenig verändert, ausser dass die zwei reifsten Eier in einen zwischen den Hinterfüssen (drittes Paar) mündenden Ausführungsgang getreten waren. Ich bezeichnete mir die Stelle, wo mein Thier lag, genau und brachte es wieder mit Wasser versehen unter die Glasglocke. Als ich aber am folgenden Nachmittage mein leider inzwischen völlig ausgetrocknetes Präparat wieder beobachten konnte, fand ich weder vor noch nach der Befeuchtung von dem Thiere oder seinen Eiern die geringste Spur. Dagegen erschien der dasselbe bis dahin umgebende Algenkranz in seiner Lage völlig verändert und breitdurchbrochen. Auch an den andern Stellen des Deckglases fand ich leider keine Spur des Thieres oder seiner Eier. Dasselbe muss somit nach der völligen Rekonstruktion wieder aufgelebt und die ungastliche Stelle verlassend unter dem Deckglase hervor in die Wasserzuführungsstelle geschwommen sein, wo es bei den folgenden Betupfungen zerdrückt und weggewischt wurde, da ich dort seine Anwesenheit erst zuletzt und zu spät vermuthete. Hierfür spricht 1) die gänzlich veränderte Lage der den Platz umgebenden Algen unterhalb des Deckglases, die sich bis dahin nicht verändert hatten und mir aus den mehrstündigen Beobachtungen noch genau im Gedächtniss waren. 2) Der Umstand, dass ich keine Spur des Thieres mehr finden konnte, während beim Tode des Thieres wenigstens die Reste der Haut und die Kiefer sich gehalten hätten, wie ich solche z. B. im Moose alter Bäume und Dächer nach wochenlangem Trockenliegen und wiederholter Befeuchtung öfters vorfand. Endlich 3) hätten, wenn Ehrenberg's Ansicht die richtige wäre, sich wenigstens die offenbar z. Th. völlig reifen Eier erhalten müssen und solche habe ich sehr oft an obigen Stellen gefunden resp. durch Anfeuchten rekonstruirt. — Ehrenberg's anfangs citirte Ansicht ist somit durch meine obige Beobachtung wohl definitiv widerlegt, aber auch für das Wiederaufleben der Tardigraden dürften dieselben ein ausreichender Beweis sein. Ein ähnlich günstiges zweites Object zu finden ist mir leider bislang trotz mancher Bemühungen nicht gelungen.

Herr Prof. Taschenberg referirt Herrn Prof. Lindeman's Bericht über einen für Russland neuen, in Nordamerika bereits bekannt gewesenen Getreidefeind, den sogenannten „Knotenwurm"; Eurytoma hordei. Die Larve dieses Insekts, dessen Familiengenossen (Chalcidior) als Schmarotzer in andern Insekten bekannt sind, erzeugt über dem untersten oder dem nächstuntersten Halmknoten bei Gerste oder Roggen eine knotige Anschwellung, durch welche der Aehre die nöthige Nahrung entzogen wird. In jeder Galle lebt eine Larve und verpuppt sich auch hier, es kommen aber auch Gallencomplexe mit ihren Larven vor. Es soll in Amerika durch diesen Feind zweidrittel der Ernte verloren gegangen sein.

Sitzung am 20. Januar.

Anwesend 25 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Bulletin de la société d'Histoire naturelle de Vadoise Vol. XXII. Nr. 84. Lausanne 1880.
2. Sitzungsberichte der Wiener Akademie, mathm. naturw. Classe Bd. LXXXI I—V; Bd. LXXXII I u. II.
3. Tromsö Museum, Jahresheft III Tromsö 1880. Geschenk des Herrn Pettersen, dort.
4. Noll der zoologische Garten, Zeitschrift etc. Frankfurt 1880. 11.
5. Academia dei Lincei Vol V. Fascic. 3. Roma 1881.

Nach der Verlesung und Genehmigung des Protokolls der Sitzung vom 13. Januar werden als Vereinsmitglieder proklamirt:

Herr Kuleschoff und
Herr Bosetti;

Zur Aufnahme angemeldet wird:

Herr Adolf Meyer, Assistent am botan. Institut durch die Herren Prof. von Fritsch, Dr. Luedecke und Assistent Tetzlaff.

Hierauf spricht Herr Prof. v. Fritsch über einige neue Erwerbungen des hiesigen mineralogischen Instituts und in's besondere über Devonpetrefacten der Eifel.

Am 20. Januar 1881 legte Prof. v. Fritsch mehrere Exemplare von Pterichthys aus den Geoden des Devonischen alten rothen Sandsteins von Schottland vor und besprach den Bau dieser merkwürdigen Plakodermen. Sodann wurde ein kleines Bruchstück eines Plakodermenrestes von Pelm bei Gerolstein vorgezeigt. Eine an den Rändern überall beschädigte, ursprünglich anscheinend trapezähnliche, sehr poröse Knochenplatte von ca. 33 mm Länge, 32 mm grösster und 24 mm kleinster Breite, 0,5—1 mm Dicke ist durch einen medianen Kiel in zwei Flügel getheilt, welche in diesem

Kiele unter etwa 150° zusammenstossen. Spuren, bezüglich Abdrücke, seitlich anstossender Platten sind sichtbar, interessanter aber papierdünne Knochenlamellen, welche mit dem Hauptstücke verbunden sind.

Eine solche Lamelle liegt dem Kiel entsprechend, ist wie dieser gradlinig und eben; sie verläuft in die Abdrücke von eigenthümlich gewölbten symmetrisch dazu gestellten Knochenblättern, welche eine einem T vergleichbare Anordnung dem oberflächlichen Beobachter zeigen. Dabei entspricht die Mitte des senkrechten Striches des T dem Kiele, und der horizontale Strich der Letter wird durch einen flachen Bogen vertreten, dessen Concavität gegen die grössere Breite der trapezähnlichen Platte gerichtet ist.

Die zarten Knochenblätter scheinen compact zu sein und eine fein gestreifte, etwa an Muschelschalen erinnernde, Oberflächenbeschaffenheit besessen zu haben. Die grosse, dickere, poröse Platte besitzt die gekörnelte Oberfläche wie Pterichthys etc.

Der Vortragende hält nicht für unwahrscheinlich, dass der vorliegende Rest zu Physichthys Myr. gehöre und die der breiten, etwa fünfseitigen Hauptplatte des von Herm. v. Meyer (Palaeontographica, 4 Bd. Tb. 15) abgebildeten Kopftheiles gegenüber gelegene Platte der Mittelreihe sei, so dass der Fund jene Abbildungen und die Beschreibung ein wenig ergänzen könnte. Doch sind noch weitere Stücken abzuwarten, ehe Bestimmtes über die so merkwürdigen inneren Knochenlamellen gesagt werden kann, die nach einem der schottischen Exemplare auch bei Pterichthys vorkommen.

Das Gestein, welchem unser Stück entstammt, ist von sehr mergeliger Beschaffenheit, und gehört wohl derselben Schicht an, wie der prachtvolle, von Beyrich beschriebene Pterichthys rhenanus.

Prof. Schmidt berichtet, im Anschluss an seine früheren Mittheilungen [1]) über die von Prof. A. Baeper in München ausgeführte Synthese des Indigo, über das in der jüngsten Zeit von demselben Forscher entdeckte und gegenwärtig praktisch von der badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen verwerthete Verfahren der künstlichen Darstellung dieses Farbstoffes. Als Ausgangsmaterial für die Darstellung des Indigo benutzt B. jetzt die Zimmtsäure, während er früher zu den gleichen Zwecke die Phenylessigsäure verwendete. Behufs Ueberführung in Indigoblau wird die Zimmtsäure : $C^9H^8O^2$. zunächst durch Einwirkung von Salpetersäure in Ortho-Nitrozimmtsäure : $C^9H^7NO^4$ übergeführt und diese nach ihrer Reinigung durch Eintragen in flüssiges Brom, bezüglich durch Behandlung mit dampfförmigem Brom in Ortho-Nitrozimmtsäuredibromid : $C^9H^7NBr^2O^4$,

1) Diese Zeitschrift 1879, S. 140.

verwandelt. Letztere Verbindung kann bereits direct zur Darstellung von Indigoblau dienen. Kocht man nämlich die wässerige Lösung derselben mit Natriumcarbonat, so färbt sie sich zunächst gelb und scheidet allmälig, bei längerem Kochen, Indigoblau ab. Ein Zusatz eines Reductionsmittels, wie Traubenzucker oder Milchzucker, beschleunigt die Farbstoffbildung.

Reichlichere Mengen von Indigoblau, als nach vorstehendem Verfahren, werden gebildet, wenn das Ortho-Nitrozimmtsäuredibromid zunächst durch Lösen in überschüssiger Natronlauge und Wiederausfallen durch eine Säure in Ortho-Nitrophenylpropiolsäure : $C^9H^5NO^4$ verwandelt und letztere alsdann durch Kochen mit sehr verdünnter Natronlauge, unter Zusatz von etwas Traubenzucker, in Indigo übergeführt wird:

$C^9H^5NO^4$	=	C^8H^5NO	+	CO^2	+	O
Orthonitrophenyl-propiolsäure		Indigoblau		Kohlensäure-anhydrid		Sauerstoff

Die Menge des auf diese Weise gebildeten Indigoblaus beträgt circa 40 Proc. der angewendeten Orthonitrophenylpropiolsäure.

Um das Indigoblau direct auf der zu färbenden Faser zu erzeugen — also mit Umgehung der bisher in der Indigofärberei üblichen Indigoküpe — schlägt B. vor die Ortho-Nitrophenylpropiolsäure mit Soda, Traubenzucker oder Milchzucker zu mischen, nach Zusatz von Verdickungsmitteln die Faser mit der Lösung zu imprägniren, und alsdann einfach dieselben zu erhitzen.

Um die zu dieser Darstellung des Indigo erforderliche Zimmtsäure zu gewinnen, geht man aus von dem durch Oxydation von Toluol bereiteten künstlichen Bittermandelöl, verwandelt letzteres durch Einwirkung von Salpetersäure in Nitro-Bittermandelöl und dieses durch Chloracetyl direct in Orthonitrozimmtsäure.

Herr Dr. Luedecke referirt sodann über eine Arbeit Des-Cloizeaux's in dem Bulletin de la Société minéralogique de France III, 111. über die Krystallform des Magnesiums. Dieselben hatten sich gebildet durch Sublimation an dem Gewölbe eines Porcellanofens. Sie haben die weisse Farbe und den lebhaften Glanz des Silbers; die Flächen und Kanten sind oft gekrümmt. Es sind Combinationen des hexagonalen Prismas mit der Basis, welche letztere gewöhnlich nicht so lebhaften Glanz besitzt als die Seitenflächen. Die Combinationskante beider Flächen ist oftmals abgestumpft durch 6 Pyramidenflächen, welche wahrscheinlich $(10\bar{1}1)$ und $(01\bar{1}1)$ sind.

	gemessen	berechnet
$10\bar{1}0 : \bar{1}010$ =	119°58′ Mittel	120°
$10\bar{1}1 : 0001$ =	117°51′	„

		gemessen		berechnet
$0001 : 10\bar{1}0$	=	90^0	Mittel	90^0
$10\bar{1}0 = 01\bar{1}\bar{1}$	=	$127^0 31{,}5'$		$127^0 31' 32''$

In der Reihe der rhomboëdrischen Metalle würde das Magnesium dann an zweiter Stelle kommen:

Zink	$71^0 35' — 72^0 59$	Rhomboëderwinkel
Magnesium	$80^0 3{,}5'$	„
Arsen	$85^0 41'$	
Tellur	$86^0 1'$	
Antimon	$87^0 35'$	
Wismuth	$87^0 40'$.	

Weiter spricht der Vortragende über den Kentrolith. Damour und Rath haben in der Zeitschrift für Krystallographie V 32 eine neue Mineralspecies aufgestellt. Nach der Analyse von Damour besteht das Mineral aus

	gefunden	berechnet
Kieselsäure	15,95 %	16,58
Manganoxyd	24,50 „	21,83
Bleioxyd	59,79 „	61,59

Der berechneten procentischen Zusammensetzung entspricht die Formel $Pb^2Mn^2SiO^7$.

Die Formen sind rhombische 111. 110. 010.

$a : b : c = 0{,}633 : 1 : 0{,}784$. aus $111 : \bar{1}11 = 125^0 32'$
$110 : 1\bar{1}0 = 115^0 18'$

daraus folgt: $111 : 110 = 148^0 47'$ und $111 : 1\bar{1}1 = 87^0 29'$
gefunden: $= 149^0$ $87^0 15'$

H = 5 . SG . 6,19 Farbe dunkelröthlichbraun. Strich röthlichbraun. Spaltbarkeit parallel 110. Begleitende Mineralien Apatit, Quarz, Bromsilber. Fundort Süd-Chile. Name von *κέντρον* Stapel.

Weiter spricht derselbe über synthetische Darstellung des Skorodits durch Bourglois und Verneuil ibi 32. Bis jetzt hatte Becquerel den Pharmacolith, Detray den Heidingerite, Friedel und Sarasin den Adamin und Olivenit dargestellt.

Es wurde Eisen mit einer Lösung von concentrirter arseniger Säure bei 140—150⁰ erhitzt; der Eisendraht bedeckt sich nach einigen Stunden mit einer grauen gelatinösen Masse, einer Mischung von amorphem arsensauren Eisen und kleinen Krystallen von arseniger Säure. Nach und nach verschwindet der Gallert um sich nach und nach in Skorodit $Fe^2As^2O^8 + 4Aq$ um zu wandeln; derselbe ist bläulich grün und vermengt mit grossen Krystallen von arseniger Säure. Um sie zu trennen wurde die Masse mit concentrirtem Amoniak in der Kälte behandelt, es

löste sich die arsenige Säure und der Skorodit blieb zurück; SG=3,28 Natürlicher Skorodit 3,1—3,3.

Analyse:

	gefunden	berechnet
Fe_2O_3	35,21%	34,63
As_2O_5	49,61	49,78
H^2O	15,55	15,58.

Formen 111 021 102 011 210 010 001.

künstlich: 210 : 210 = 120° 021 : 021 = 132°10′
natürlich: 120°10′ = 131°2′
künstlich: 102 : 102 = 127°47′
natürlich: 129°0′.

Die Krystalle besitzen ähnliche Formen wie die natürlichen.

Wenn man die Operation am Ende der ersten 24 Stunden unterbricht, erhält man ein weisses Glas, gespickt mit kleinen weisslichen Sphaeruliten von Leucit; während des Erkaltens sieht man dann plötzlich sich neue weisse Sphaerulite entwickeln, gerade als ob die schon unter sich gruppirten Leucitmolekeln nur die für ihre Krystallisation günstige Zeit abgepasst hätten, um ihre Krystall-Gestalt anzunehmen; kein Labrador ist in diesem weissen Glase vorhanden, wohl aber octaëdrische Spinelle; im Momente des Erstarrens bilden sich auch unzählige kleine Augite, welche die Leucite schleierartig umgeben und nur bei sehr starken Vergrösserungen erkannt werden können; es sind ganz dieselben Mikrolithen, die auch bei den natürlichen Augiten so häufig vorkommen.

Dr. Baumert bespricht eine ihm aus dem chem.-technischen Laboratorium zu Karlsruhe zugegangene Dissertation: „Ueber Nachweisung von Cumol in den verschiedenen Petroleumsorten, und über die oxydirende Wirkung der Luft auf das Petroleum" von Johannes Bock.

Verfasser hat in allen Petroleumsorten der bedeutenderen Fundorte einen aromatischen Kohlenwasserstoff, das Cumol C^9H^{12} nachgewiesen in Form von Tribromcumol (prachtvolle seidenglänzende weisse Nadeln) und Trinitrocumol, (welches im Präparat vorliegt). Eine quantitative Bestimmung des Cumolgehaltes zeigte, das jährlich ca. 1.300 000 kg dieses aromatischen Kohlenwasserstoffes mit dem pennsylvanischen Petroleum aus America ausgeführt werden.

Der Nachweis von Cumol in sämmtlichen untersuchten Petroleumsorten hat aber auch noch ein geologisches Interesse, sofern damit eine Stütze für die Bischof'sche Hypothese von der Entstehung des Petroleums geliefert ist. Während nämlich Mendelejeff einen mineralischen (aus Kohlenstoffeisen und Wasser), Höfer einen animalischen Ursprung des Petroleums annimmt, lässt es Bischof durch Zersetzung vegetabilischer Substanzen ent-

stehen. Nun ist aber Cumol als Zersetzungsproduct des Holzes nachgewiesen. Der Sauerstoff der Luft erzeugt im Petroleum Säuren. Während das Licht ebenfalls zersetzend auf Petroleum wirket, so zwar, dass seine Leuchtkraft dadurch beeinträchtigt wird, war durch Wärme, selbst bei hoher Temperatur in zugeschmolzenen Röhren kein nachtheiliger Einfluss zu beobachten.

Herr Dr. Luedecke spricht über eine Arbeit von Fouqué und Michel-Levy betitelt Production artificielle d'une leucotéphrite identique aux laves cristallines du Vesuve et de la Somma. (Bull. de la société minéralogique de France III. pag. 118). Schon früher hatten beide Autoren Gesteine hergestellt, welche den Aetnalaven aus Augit Labrador und Magneteisen bestehend glichen; auch Leucitite hatten sie dargestellt; aber es war ihnen noch nicht gelungen, Gesteine mit Leucit und triklinen Feldspathen darzustellen. Wenn man die chemischen Bestandtheile zu einem homogenen Glase schmilzt, hierauf die Hitze 24 Stunden bei rouge blanc erhält, so scheiden sich die Leucite krystallinisch aus; setzt man dann das Schmelzproduct abermals 24 Stunden der Kirschroth-Hitze aus, so ist der ganze Inhalt des Tiegels krystallinisch. Wenn eine Mischung von Kieselsäure, Thonerde, Kali, Natron, Magnesia und Eisenoxyd, welche 1 Theil Augit, 4 Labrador und 8 Leucit repräsentiren, dieser Operation unterworfen wurden, so bildet sich Augit, Labrador und Leucit in den genannten Mengenverhältnissen.

Sitzung am 27. Januar.

Anwesend 25 Mitglieder.

Nach Verlesung und Genehmigung des Protokolls der vorigen Sitzung wird

Herr Adolf Meyer

als Vereinsmitglied proklamirt und

Herr Stud. rer. nat. E. Callenberg

von Herrn Prof. von Fritsch, Herrn Dr. Luedecke und Herrn Tetzlaff zur Aufnahme vorgeschlagen.

Am 27. Januar 1881 berichtete Prof. v. Fritsch: Das mineralogische Museum hierselbst hat in neuerer Zeit wiederholt durch Ankauf von Eifeler Petrefacten Lücken der paläontologischen Abtheilung auszufüllen gesucht.

Unter den neu erworbenen Crinoiden der Eifel befinden sich zwei vierzählig entwickelte Kelchstücke von Cupressocrinus abbreviatus Gf. — Goldfuss hatte 1838 (Nova acta Ac. Leop. Car. Bd. 19. 1. 332 tb. 30. 3) einen vierzähligen Cupressocrinen als Cupr. tetragonus beschrieben, welchen Ludw. Schultze (Wiener Denkschr. 1867 Bd. 6, S. 934) für ein abnormes Exemplar von

Cupr. crassus erklärte, indem er vom Vorhandensein der gleichen Abnormität auch bei einem Stücke von Cupr. abbreviatus sprach.

Von unseren beiden Kelchen gehört der kleinere, besser erhaltene, der var. granulosa an. Durch Verkleinerung eines der Basalglieder (und zwar bei dem fragl. Stücke des rechts neben dem unter dem After gelegenen) und völliges Fehlen des einen Radialgliedes entsteht die Unregelmässigkeit. Dem Consolodirapparat fehlt das Blatt, welches über dem verkümmerten Basale liegen würde; er ist kreuzförmig geworden.

Uebrigens tritt an diesem Stücke wie an mehreren anderen hervor, dass die punktförmige Vertiefung auf der leistenartigen Mittelerhöhung der Oralplatten des Consolidirapparates (Römer N. Jb., 1845 S. 294) an dem von der analen Oeffnung ausgerandeten Blatte fehlt. Statt der einzelnen Vertiefung zeigt der verdickte Theil dieses Blattes eine schwammig-poröse Beschaffenheit, an die Madreporenplatte anderer Echinodermen erinnernd.

Unter den vorgelegten Stücken erschien weiter bemerkenswerth ein Melocrinus gibbosus von der schlankeren Form, wie sie Ludw. Schultze (Wiener Denkschriften 1867, Bd. 26) tb. 6 f. 1 a darstellt, welcher auf dem 4 cm hohen Kelche noch Arme von 10 cm Länge zeigt, die vielleicht noch ein klein wenig länger waren. Nebenarme, bezüglich Zweige der Arme, sind nicht bemerkbar, die Cirrhen nicht besonders deutlich.

Herr Prof. Schmidt referirt sodann über die von Hautefeuille und Chappucis ausgeführte Verflüssigung des Ozons. Jene Forscher haben vor Kurzem nachgewiesen, dass bei sehr niedriger Temperatur und unter verstärktem Drucke die ozonisirte Luft eine blaue Farbe annimmt, dass also das Ozon ein tiefblau gefärbter Körper sein muss, dessen Farbe nur unter gewöhnlichen Verhältnissen deshalb nicht wahrgenommen werden kann, weil die Verdünnung, in der sich das Ozon hierbei befindet, eine zu grosse ist. In der jüngsten Zeit haben jene Forscher untersucht, ob das Ozon, welches etwa bei der Condensationstemperatur der Kohlensäure (bei 0° unter einem Drucke von 36 Atmosphären) sich verflüssigen muss, auch im flüssigen Zustande blau erscheint. Sie haben zu diesem Behufe bei — 23° ozonisirten Sauerstoff mit viel Kohlensäure gemischt und alsdann das Gas verdichtet. In der That resultirte hierbei eine tiefblaue Flüssigkeit, auf der sich ein gleichgefärbtes Gas befand. Da sich ferner bei der Verminderung des Druckes und der sofort darauf wieder bewirkten Compression, über der zusammenpressenden Quecksilbersäule sich eine blaue Flüssigkeit zeigte, so folgern jene Beobachter, dass das Ozon im flüssigen Zustande tiefblau gefärbt sei.

In Anschluss an obige Mittheilung erörtert Vortragender, dass nach den Versuchen von Schöne die allgemein ange-

nommene Existenz des Ozons in der Atmosphäre sehr in Frage gestellt ist, indem alle Erscheinungen, welche auf das Vorhandensein von Ozon zurückgeführt werden, eine ebenso bündige Erklärung in dem thatsächlich in der Atmosphäre vorkommenden Wasserstoffsuperoxyde finden.

Sodann redet Herr Dr. Luedecke über ein neues grossartiges gangförmiges Vorkommen von Antimonoxyd in Mexico.

Herr Stud. rer. nat. Riehm berichtet über seine Untersuchungen an den Bandwürmern der Hasen und Kaninchen, welche bisher von den Zoologen nach dem Vorgange Göze's unter dem Namen Taenia pectinata zusammengefasst worden waren. Er glaubt 4 Arten von Cestoden in ihnen erkennen zu müssen, deren 2 dem Hasen, 2 dem Kaninchen zukommen:

1. *Taenia rhopalocephala*, des grossen Kopfes wegen so genannt; die Geschlechtsöffnungen liegen nur auf einer Seite, die Tänie ist relativ klein und schmal; Kopf hakenlos. Wohnthier Hase.

2. *Dipylidium pectinatum;* Kopf sehr klein, hakenlos. Die Geschlechtsorgane sind doppelt und münden beiderseits in der Mitte der Seitenränder einer jeden Proglottis. Der ganze Wurm sehr breit und kurzgliedrig, längsgestreift. Wohnthier: Hase.

3. *Dipylidium Leuckarti.* Kopf etwas grösser als bei der vorigen Tänia. Die Geschlechtsöffnungen münden auf den vorspringenden Hinterenden der Glieder. Länger als die vorige, derselben im übrigen aber sehr ähnlich. Wohnthier: Kaninchen.

4. *Cittotaenia latissima.* Die Gattung ist errichtet mit Rücksicht auf die merkwürdige Ausbildung des Excretionsorganes, welches nicht leiterartig, sondern mit je 3—5 vielfach omastomosirenden und in einander übergehenden Hauptseitenstämmen und zahlreichen, das ganze Thier netzförmig durchsetzenden Nebenästen, rankenartig die Tänie durchzieht. C. latissima hat doppelte Geschlechtsorgane, welche auf den zizzenartig vorspringenden Hinterecken der Glieder nach aussen münden. Der Kopf breiter als bei den vorigen erscheint vorn abgestutzt, hakenlos. Länge der Strobila bis 2½ Fuss, Breite der letzten Proglothiden bis über ¾ Zoll. Wohnthier: Kaninchen.

Endlich verbreitet sich der Herr Prof. v. Fritsch über Fische im Rothliegenden.

Sitzung vom 3. Februar.

Anwesend 30 Vereinsmitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Chemisches Institut der Universität Graz, Leop. v. Pebal. Wien 1880.
2. Landwirthschaftliche Versuchsstation v. Nobbe. Berlin 1881.

3. Mittheilungen des naturhistorischen Vereins von Steyermark. Jahrgang 1879.
4. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins von Heidelberg. Bd. 2, Heft 5.
5. Illinois State laboratory of natural history. Bull. 3. 1880.
6. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin, XXXII. 3.
7. Monatsbericht der Berliner Akademie. Sept., Oct. 1880.
8. Atti della r. Accademia dei Lincei. III. Serie. Vol. V, Fas. 4.
9. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrg. I, Heft Jan. 1881, Berlin.
10. Geologisches Profil durch d. Gotthard v. Stapff.
11. Jaeger, Encyclopaedie der Naturwissenschaften. Abthlg. I. Lieferung 15, 16, 17. Breslau 1881.
12. Dirichlet-Dedekind, Zahlentheorie. Braunschweig 1881.
13. Carte géologique du Bassin de Liège par de Macar.

Nach Genehmigung des Protokolls der vorigen Sitzung wird Herrr:

Stud. rer. nat. Ewald Schulze,

durch Prof. v. Fritsch, Prof Schmidt und Herrn Scheibe als neues Mitglied vorgeschlagen.

Sodann spricht Herr Prof. v. Fritsch über die geologischen Verhältnisse in Marokko.

Bekanntlich besteht ein grosser Gegensatz zwischen Westeuropas manigfaltigem geologischem Bau und der Ausbreitung weniger Formationen über ungeheure Flächenräume in Osteuropa. Ein ähnlicher Contrast zwischen dem abwechselungsreichen Westen und dem in grossartiger Einfachheit gebauten Osten findet sich in Nordafrika.

Dank den Bemühungen der französischen Forscher lernt man nach und nach die Geognosie Algeriens etwa eben so genau kennen, wie die vieler Theile Europas. Das Nachbargebiet, Marocco, ist nicht einmal geographisch genügend bekannt, geschweige denn geologisch erkundschaftet. Durch die Zusammenfassung der eigenen Beobachtungsresultate mit denen jener Forscher, welche über den Bau dieses Gebietes Auskunft gegeben haben, ist es dem Vortragenden gelungen wenigstens über einige Punkte zu einer vorläufigen Vorstellung zu gelangen. Einige der allgemeinsten Sätze derselben sind die folgenden. Die krystallinischen Schiefer der archäischen Formationen spielen in den bis jetzt bekannten Theilen des Gebietes keine wesentliche Rolle, dagegen sind krystallinische Massengesteine (Granite, Syenit, Diorit etc.), die wohl auch archäisch sind, im Nordwesten des Reiches durch Coquand, in der Muluia-Ebene durch Rohlfs, in dem Grundbau des Atlaszuges südlich von der Stadt Marocco durch Maw,

Hooker und uns, in dem Gebirge nördlich von der Stadt Marocco[1]) durch Lenz und durch letzteren in der jenseit des Wed Sus südlich vom Atlas gelegenen Bergkette aufgefunden worden.

Die paläozoischen Formationen sind offenbar in grosser Verbreitung vorhanden; sie bilden an dem von Lenz überschrittenen Buibaunpasse den Kamm und den Nordhang, bei Amsmis hohe Gipfel, südwärts von der Stadt Marocco einen Vorbergszug des Atlasgebirges; sie breiten sich unter dem Osttheile der Ebene von Marocco aus, diese mit einigen Klippen überragend; im Gebirge N. von Marocco erheben sie sich wieder, sind im Umerrebiagebiete bedeutsam entwickelt, erreichen die atlantische Küste bei Casa blanca und spielen an der Nordküste nach Coquand (und Lenz) eine bedeutende Rolle. — Was das Alter dieser Schiefer-, Grauwacke- und Kalkstein-Gebilde betrifft, so ist es für viele Gegenden noch nicht gelungen, irgend welche Versteinerungen nachzuweisen. — Coquand rechnete die dunklen Kalke der Gegenden von Tetuan zum Silur. Den Korallenkalk der Ardisethügel, welche eine kleine Tagereise westlich von Marocco aus der Ebene aufragen, darf ich dem Devon, die Schiefer mit eingelagerten Kalklagen und mit Brauneisensteingeoden an der Westumwallung des Urikathals dem älteren Kohlengebirge beizählen.

Durch paläontologische Funde nicht sichergestellt ist das Alter von drei Schichtenabtheilungen, die von erheblicher Bedeutung für den Gebirgsbau sind. —

Den Kamm und die Gipfel des Atlas südlich bei Marocco bildet ein mächtiges System von älteren Eruptivgesteinen, vornehmlich Plagioklasgesteinen, von denen einzelne mandelsteinartig werden. Diese Gesteine sind mit einigen an das mitteldeutsche Rothliegende erinnernden Conglomeraten, mit Tuffzwischenlagen und (am Tacheratpass) mit Kalkstein verknüpft; der pseudoparallele Lagerungsverband vulkanischer Gebilde tritt in den engen Thälern, wie auch an den wenig bewachsenen Wänden und Felsmauern des Hochgebirges klar hervor. Wie gewöhnlich in ähnlichen Fällen sind die einzelnen Gesteinsmassen von ungleicher Beschaffenheit, obwohl quarzführende und orthoklasreiche Felsitporphyre zurücktreten, so dass namentlich Plagioklasgesteine herrschen. Eines dieser Gesteine von der Nordseite des Thalwegs am Tacheratpasse hatte Herr Dr. Teuchert die grosse Güte zu analysiren. Es ergab:

---

1) Als Mühlsteine sahen wir in der Stadt eine eigenthümliche, angeblich dorther stammende turmalinführende und an weissem Glimmer reiche Granitvarietät verwendet.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	Mn_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na^2O^2	K^2O	H^2O
I	49,78	19,68	6,38	0,25	4,57	4,53	4,83	4,86	1,69	3,38
II	47,80	19,06	6,61	0,23	(4,57 [1])	4,73	4,66	5,58	1,83	3,65
IIa	36,29	11,53	0,67	0,10	—	—	0,37	5,35	1,55	—
IIb	11,51	7,53	5,94	0,13	(4,57 [2])	4,73	4,29	0,23	0,28	3,65

Dieses Gestein ist ein deutlich porphyrisches durch ansehnlich entwickelte aber matt, trüb und oft etwas grünlich erscheinende Krystalle von einem offenbar zum Oligoklas gehörigen Plagioklas, die bis 10 mm lang und breit, bis 4 mm dick werden, durchschnittlich $6:4:1,_2$ mm messen und mit etwa 3—5 mm mittlerem Abstande unregelmässig vertheilt in dunkelbrauner kryptokrystallinischer Masse liegen. Diese ist daneben etwas mandelsteinartig mit Kalkspatmandeln, welche indess so vereinzelt in dem analysirten Stücke waren, dass Hr. Dr. Teuchert trotz wiederholt angestellter Versuche mit 8 Gramm Gestein keine Kohlensäure ausfindig zu machen vermochte. Die Mandeln sind von dunkelgrünem Silikat umhüllt, manche von ihnen enthalten nur Kalkspat, andere neben oder statt diesem Quarz. Im Quellgebiete des Ued Nfis kommen solche Mandelsteine vor mit Epidot in den Mandelräumen.

Die mikroskopische Untersuchung bestätigt die Ergebnisse der Analyse und sonstiger Beobachtung, wonach neben dem Oligoklas vorzüglich Olivin bez. dessen Zersetzungsprodukte, sowie Magneteisen, und Umwandlungsprodukte der grösseren porphyrisch ausgeschiedenen Plagioklase im Gemenge vorhanden sind.

Der Kürze halber mag dieses System älterer Eruptivgesteine und damit innig verknüpfter anderer Massen nach dem Tacheratpasse das Tacheratsystem heissen. Nach den in Bezug auf das Gesteinsalter freilich nur auf petrographischer Aehnlichkeit fussenden Beobachtungen an einer kleinen Stelle beim Dörfchen Anerer im Urikathal würde dies System jünger als die altcarbonischen Schiefer etc. sein, im Rerayathal selbst lagert es auf den krystallinischen Dioriten und den damit verknüpften Dioritporphyren.

---

1) Für die erste Analyse wurde mit kohlensaurem Natron aufgeschlossen, die Alkalien durch Aufschliessen mit Flusssäure bestimmt. Die Wasserbestimmung wurde durch Glühen im Gebläse ausgeführt, wobei das gepulverte Gestein zu einer schwarzbraunen blasigen Masse schmolz. Eisenoxydul wurde durch Aufschliessen im zugeschmolzenen Rohre mittelst Schwefelsäure und Erhitzen auf 200° bestimmt. Bei der zweiten Analyse wurden die 55,86% des Gesteines, welche nach Auflösung von IIb in Salzsäure zurückblieben, mit Flusssäure aufgeschlossen.

2) Hier nicht direct bestimmt, sondern aus der ersten Analyse entnommen.

Ueberlagert scheint das Tacheratsystem von der Reihe rother, harter, zuweilen quarzitischer Sandsteine, welche einige Kalk- und Thonzwischenlagen besitzen und anscheinend eine 1200 — 1500 m mächtige, ganz petrefactenarme Gruppe bilden. Obwohl sehr wahrscheinlich ist, dass dies die von Desguin, bezüglich Mourlon, dem nubischen Sandstein verglichene Schichtenreihe ist, möchte der Name Wansero-Sandstein (nach dem Dorfe, wo der Reraya-Fluss den Asif Iminan, seinen bedeutendsten Zufluss im Gebirge, aufnimmt), eine kurze und zu Verwechselungen nicht misleitende Bezeichnung sein. —

Die dritte ihrem Alter nach unklare Gebirgsformation bilden die mit altvulkanischen Gesteinen von Dolerithabitus innig verknüpften rothen Thone, in denen oft Gypskrystalle vorkommen, zwischen denen im Rerayathal auch Steinsalzmassen anstehen und anderwärts Salzwerke betrieben werden. Wahrscheinlich hinzugehörig sind die weicheren rothen Sandsteine einiger Atlasthäler. Anscheinend bestehen Lagerungsstörungen an den Grenzen dieser Gebilde, die im Rerayathal nordwärts an paläozoischen Thonschiefer, südwärts an die eine grosse Mulde bildenden Wanserosandsteine grenzen, und auch im Urikathal sich ähnlich zu verhalten scheinen. In Verbindung treten mit dieser Salzformation scheinbar auch die wesentlich jüngeren Petrefactenschichten von Urika, die, obwohl ihre Versteinerungen meist sogenannte indifferente Formen (Austern etc.) darstellen, doch mit ziemlicher Sicherheit für obere Kreide gelten mögen.

Im Norden des Reiches und nach Dr. Bleicher bis nach der Mitte desselben bei Mekinez sind Juragesteine bekannt, denen vielleicht auch gewisse Gebilde am Djebel Hadid bei Mogador angehören könnten, dessen Südhang und Kamm freilich der untern Kreidegruppe zufallen dürfte, wie neuerdings mikroskopische Gesteinsproben wahrscheinlich machen.

Von grösserer Verbreitung sind kretaceische Gebilde, hier im Süden des Landes vorwiegend in der Form von festen Kalksteinen und von Mergeln, während im Norden desselben Sandsteine sich stärker an der Zusammentetzung der Formation mit zu betheiligen scheinen. —

Eocängebilde sind mit Sicherheit als solche von Coquand und von Bleicher erkannt; miocäne scheinen bedeutender noch verbreitet, auch an pliocänen fehlt es nicht, die zum Theil Süsswasserabsätze sind, wie die Melanien und Melanopsen etc. umschliessenden Kalke bei Mazaghan. Dem Diluvium und theilweise dem Alluvium gehören die sehr häufigen Travertine an; diluviale Schottermassen etc. sind stellenweise, z. B. in der Ebene von Marocco sehr entwickelt, dazu sind diese jüngsten Formationen durch bedeutende Dünenlandschaften und Küstengebilde repräsentirt.

Basalte fand Lenz im Norden der Stadt Marocco, auch sind sonst einige Fundstellen bekannt.

Nach Bau und Form ist der Atlas eine aus mehreren Theilen bestehendes Bergkette. Soweit der Vortragende das Gebirge kennt, zerfällt dasselbe in seinem westlichen Theile in vier gut gesonderte Gruppen.

1. Von Cap Ghir bis zu dem von Lenz überschrittenen Buibaunpasse im Süden des Keherathals sahen wir ein Gebirge, dessen Höhen mit Ausnahme der beiden bis in den Juni meist schneebedeckten Bergriesen Idom Hamut und Buibaun unter 2000 m zurückbleiben dürften. Wahrscheinlich herrscht Kreide, die hier auch in ihren unteren Gliedern entwickelt sein dürfte, da die urgonische Ostrea Leymeriei schon von Hoest abgebildet wird und durch Hooker bezüglich Consul Carstensen 1872 nach England kam. Beide Funde sollen bei Agadir gemacht sein. — Im Buibaun und Idom Hamut ragt vielleicht der Wanserosandstein auf. Da Lenz auf dem Buibaunpasse noch Thonschiefer traf, wird auch dieser am Gebirgsbau mit betheiligt sein.

2. Zwischen dem Keherathal, ca. 8° 40′ w. L. v. Gr., und dem des Wed Nfis, ca. 7° 40 m W. v. Gr., steigt der Kamm des Gebirges bedeutend auf. Die Gipfel, meist in Gruppen stehend, überragen ihre Umgebungen doch anscheinend um 400—300 m; sie erreichen 3350 m (Dj. Tezah von Hooker bestiegen) und wohl bis 3500 m. Die paläozoischen Schiefer etc. sind die herrschenden Gesteine, zwischen ihnen finden sich viele Gänge von Granitporphyren, Quarzporphyren etc. Kretaceische Vorberge gehen vom Keherathal nur einige Meilen ostwärts und auch die „weichen rothen Sandsteine“ des Keherathals scheinen sich nicht bis zum Asif Iman hin nach Osten zu zeigen, ebenso die Wanserosandsteine; bei Tisgin und Amsmis ist die Maroccoebene von den alten Schiefergesteinen begrenzt, welche Hooker bis zum Tezahgipfel hin beobachtet hat.

3. Vom Wed Nfis bis ostwärts vom Dermatthal, wiederum eine fast einem Meridiangrad entsprechende Strecke, bildet das Tacheratsystem den Kamm, den der Pass in 3581 m überschreitet, während die Gipfel etwa 3800 m haben. Nordwärts von dem durch die eruptiven Gebilde erzeugten Absturze, der, von ferne gesehen, das Gebirge wie eine Mauer mit niedrigen Zinnen erscheinen lässt, bauen sich hohe Berge aus dem eine grosse Schichtmulde bildenden Wanserosandstein auf. — Dann folgt gegen Norden eine Depression, in welcher die Dolerite mit der Steinsalzformation liegen; hierauf eine Vorbergskette, aus paläozoischen Schiefern gebildet, deren Gipfel 1500 m übersteigen und vor diesen, neben der Maroccoebene eine Reihe von niedrigeren Vorbergen, die neben dem Schiefer aufgerichtete, weiterhin flache obercreta-

ceische Schichten — und auf letzteren die Ruinen der alten vielleicht römischen Kastelle Sektana, Tasserimut etc. zeigen.

4. Im Quellgebiete des Tensift und der westlichen Zuflüsse des Umerrebbia erblickt man vereinzelte, weithin leuchtende, breite schneebedeckte Berg-Pyramiden, wie den Glaui, der wohl, nach dem Elevationswinkel zu schliessen, mit dem er in der Stadt Marokko sichtbar ist, 4000 m übersteigt. Die Bergformen lassen auf einen anderen Bau schliessen als in den drei andern Gebirgsabschnitten. Aber noch kein Naturforscher hat leider dieses Hochgebirge besuchen dürfen, welches an Reizen sehr reich zu sein scheint. —

Herr Dr. Luedecke spricht über Thonschiefernädelchen. Zirkel in Leipzig beschrieb im Jahre 1871 kleine Nädelchen aus dem silurischen und devonischen Thonschiefern; R. Credner und Umlauft hielten sie für Hornblendekryställchen; A. v. Lasaulx sprach sie für Hornblende und Epidot an. Im Jahre 1879 glaubte Kalkowsky in Leipzig die chemische Natur derselben erkannt zu haben; er hielt sie für Staurolithkryställchen. Neuerdings hat sich Dr. Sauer in Leipzig und ein jüngerer Geologe Dr. A. Cathrein in Strassburg mit der Isolirung jener Mikrolithen aus den Wildschoenaer Schiefern beschäftigt; beide wenden die Flusssäure zur Isolirung an; ebenso wie Kalkowsky dies schon früher gethan hatte.

Sowohl Sauer als der Strassburger Gelehrte kamen jedoch zu einem wesentlich von dem Kalkowsky'schen abweichenden Resultate. Sie fanden beide, dass jene Nädelchen Rutil seien. Der Vortragende legt ein Präparat vor, welches die dann isolirten Krystallnädelchen zeigt; besonders schön sind in dem Adorfer Gestein die Jagenitformen des Rutils entwickelt.

Hr. Prof. Taschenberg theilt sodann auszugsweise den Bericht Tirard's vom 11. Dcbr. 80 über den Stand der Phylloxera-Angelegenheit in Frankreich mit. Aus diesem Berichte des Ackerbaudirektors geht hervor, dass die Reblaus sich über zwei bisher verschont gebliebene Departements, Landes und Basses Pyrénées weiter ausgebreitet hat, so dass zur Zeit eine Fläche von 500 000 Hektaren Weinlandes zerstört, eine ungefähr gleich grosse inficirt ist, sich aber noch widerstandsfähig gezeigt hat. Im Ganzen sind 41 Departements inficirt. Gleichzeitig stellt der Bericht, welcher noch nicht aus allen Departements eingegangen ist, fest, dass in Folge der von Seiten der Regierung veranstalteten Verfolgungsmassregeln sich diese von 392 des vorigen Jahres auf 815 Hektr. 24 Ar im Jahre 1880 ausgebreitet haben und dass man allerwärts einen guten Erfolg derselben zu verzeichnen hat. Auf einem Flächenraume von 3290 hect. 33 ar ist man mit Schwefelkohlenstoff, auf 1149 hect. 16 ar mit entsprechenden Salzen (Sulfocarbonaten) und auf 1041 hect. 91 ar

mit Inundation gegen den Rebenfeind vorgegangen, von welchen Bekämpfungsmethoden man sich den besten Erfolg verspricht.

Herr Zahnarzt Hermann legt verschiedene Fisch- und Menschenzähne, sowie eine Diamantsäge vor.

Sitzung am 10. Februar.

Anwesend 18 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Mecklenburger Archiv für Naturgeschichte. Jahr. 34. Neubrandenburg 1880.
2. Annals of the New-York academy of sciences 9—13.
3. Contributions of the archaeology of Missouri, part. I. Salem, Mass. 1880.
4. Proceedings of the American academy. Vol. VII, new series. Boston 1880. Vol. XV, p. II.
5. Linnaea v. Dr. Garcke. Neue Folge. Bd. IX, Heft II. Berlin 1880 vom Verf.
6. Déscription physique de la République Argentine v. H. Burmeister T. 3. Buenos Ayres 1879.
7. Atlas d'histoire naturelle de la Rép. Argentin. Lieferung 2. Buenos Ayres 1880. 4⁰.
8. Bericht über die Feier des Doctor-Jubiläums des H. Burmeister. Buenos Ayres 1880.

Als neues Mitglied wird proklamirt:
Herr Ewald Schulze.

Herr Dr. Ludwig in Greiz schreibt: Dass die schwarze Hausratte nicht blos in Thüringen bei Mühlhausen, wie Herr Prof. Thomas vor kurzem in unserer Zeitschrift nachgewiesen hat, vorkommt, sondern auch in Greiz.

„Vor kurzem erhielt ich nämlich durch Vermittlung des Herrn Grünler ein hübsches Exemplar derselben aus der Papierfabrik des H. Günther. Weitere Erkundigungen ergaben, dass Mus rattus daselbst auf dem mit Holz und Stroh gefüllten Boden des Wohnhauses sowie in einem unter der Scheune befindlichen Keller noch häufig ist, während die Wanderratte in dem nahe gelegenen Maschinenhause vorkommt.“ —

Herr Dr. Luedecke spricht unter Vorlegung zahlreicher Präparate über die Metamorphose, welche die Zinkmuffeln bei ihrem Gebrauche erleiden. Sie bestehen aus feuerfestem Thon und Chamotte; in dieselben wird ein Gemenge von Zinkerzen mit Kohle gebracht und einer Temperatur von 1300^0 C. ausgesetzt. Das übergehende Zink wird theils in Vorlagen aufgefangen, theils geht es gasförmig in die Muffelmasse hinein und wandelt dieselbe in ein krystallinisches Aggregat von Spinell

und Tridymit um; auch krystallinisches Zinksilikat und Zinkplagioklas wurden in einzelnen Fällen beobachtet. Herr Prof. A. Stelzner und Dr. O. Schulz in Freiberg haben diese Vorgänge genau studirt. Der Zinkspinell lässt sich mittelst Fluorwasserstoff leicht isoliren; seine Zusammensetzung war:

	Freiberg	Beusberg	$ZnOAl^2O^3$
ZnO	42,60	43,74	44,07
FeO	1,12	0,73	—
Al^2O^3	55,61	55,43	55,93
	99,33	99,90	100,00

Der Zinkspinell ist theils farblos, theils violett-blau gefärbt; glüht man den violettblauen an der Luft so wird er gräulich-weiss; er bleibt dagegen unverändert beim Glühen in Kohlensäure-, Wasserstoff- oder Chlorstrome. Nur die grössern Spinelle haben die blau-violette Farbe und diese sollen nur in den ersten Stadien der Erhitzung des Muffel gebildet worden sein; welcher Körper die Färbung der Spinelle bedingt konnte nicht ermittelt werden. Die Muffelmasse von Bensberg zeigte neben diesem Mineral, welches hier ungefähr 32,58 % der ganzen Masse einnimmt, noch Tridymit zu ungefähr 52 %. Die Entstehung beider Körper erklären die Verfasser nach der Formel:

$$Al^2SiO^5 + ZnO = Al^2ZnO^4 + SiO^2 \text{ und später}$$
$$Al^2SiO^5 + ZnSiO^3 = Al^2ZnO^4 + 2\,SiO^2$$

Mit den chemischen Befunden steht die mikroskopische Analyse in vollem Einklang; ja sie zeigt, dass in der Chamottemasse vorhanden gewesener Quarz ebenfalls ganz oder theilweise in Tridymit umgewandelt ist.

Die amorphe Grundmasse, welche zwischen den Tridymit- und Spinellkrystallen vorhnden ist, besteht zum grössten Theile aus Zinksilikat, wie die Analyse zeigte.

Zum Schluss weist Stelzner auf ähnliche metamorphische Erscheinungen in der Natur hin; er zieht Parallelen zwischen den Kalksteinen des Montoni und New-Jersey, deren Umwandlungsprodukte Magnetit, Franklinit, Pleonast und Magnesiaspinell mit ihren Eruptionsmassen und den hier beobachteten Umwandlungen; die beschriebene Erscheinung ist keine vereinzelte, sondern allgemein auf allen Zinkhütten beobachtet.

Hierauf spricht Herr Hermann über das Schwinden der Gypsmasse beim Ausfüllen von Formen; er giebt verschiedene Wege an, wodurch man dies verhindern kann.

Durch die Güte des Hrn. Geheimrath F. Roemer hat das hiesige mineralogische Museum einige der kürzlich von diesem Gelehrten beschriebenen Kohlenkalkfossilien von Sumatra erhalten, welche Prof. v. Fritsch vorlegte, indem er gleichzeitig japanische Kohlenkalkstücken, die Prof. Rein gesammelt hat,

zur Vergleichung des Gesteines vorwies. Die Lagerungsverhältnisse des sumatranischen Kohlenkalkes wurden an der Hand der grossen und schönen Verbeek'schen Karten des Ombilienkohlenfeldes erläutert und auch einige tertiäre Petrefacten von Sumatra vorgezeigt. Unter gleichzeitiger Vorweisung alpiner und vicentinischer Exemplare von Prenaster alpinus Des. und von Linthia subglobosa Lk. sp. wurde demonstrirt, dass von den unter diesen Namen in der Literatur aufgeführten Seeigeln von Sumatra einer ein Brissus (Verbeekii Fr.) ist, während unter dem Namen der Linthia subglobosa zwei von dieser verschiedene ostasiatische Echiniden zu verstehen sind.

Herr Dr. Baumert spricht sodann

Ueber die Bestandtheile des Lupinensamens.

Die Lupine ist schon seit längerer Zeit zum Gegenstande der chemischen Untersuchung gemacht worden; theils aus wissenschaftlichem Interesse, theils auf Veranlassung der praktischen Landwirthschaft, welche diese Pflanze zu den geschätztesten Futtergewächsen zählt, aber nicht selten schlimme Erfahrungen damit machte. Ich erinnere nur an jene als Lupinose bezeichnete Massenerkrankungen der Schafe. (Vergl. diese Zeitschrift Bd. V 1880, p. 517.) Die über die Lupine veröffentlichte Literatur zeigt, dass diese Pflanzen, in Sonderheit ihr Samen eine ziemlich complicirte Zusammensetzung hat.

Was zunächst die allgemeine Pflanzenanalyse anlangt, bei der es ja nicht auf Isolirung chemischer Individuen, sondern auf eine summarische Bestimmung 1) stickstofffreier, 2) stickstoffhaltiger, 3) durch Aether extrahirbarer (Fett), 4) unverbrennlicher (Asche) Stoffe, 5) Holzfaser und 6) Wasser ankommt, so liefert sie von der Zusammensetzung der Lupine folgendes Bild (Schulz, Landwirth. Jahrbücher 1879, p. 37):

Nach:	% Wasser gefunden.	Fett	Holzfaser	Asche.	Stickstoffhal.	Stickstofffrei.
Eichhorn	14,30	6,73	13,58	4,05	38,82	28,46
Beyer	13,00	6,19	16,00	3,67	31,49	34,29
Siewert	9,45	4,71	11,58	3,62	39,60	32,13
Dietrich u. König	13,82	5,68	13,65	4,01	39,60	26,70
Schulz	17,23	5,69	11,60	3,29	40,12	30,94
		berechnet auf einen mittleren Wassergehalt von 8,36 %.				

Die Menge der stickstoffhaltigen Bestandtheile im Lupinensamen ist sehr bedeutend, sie steigt bis zu 40 % hinauf.

Der Agrikulturchemiker macht zur Zeit bei Werthschätzung der Futtermittel noch keinen Unterschied bezüglich der chemischen Natur der stickstoffhaltigen Verbindungen; er multiplicirt den durch Verbrennen der Substanz mit Natronkalk gefundenen Stickstoffgehalt mit 6,25 und bezeichnet dieses Rechenprodukt als Eiweiss, das ist vollkommen unrichtig, denn es ist bei weitem nicht aller Stickstoff der Pflanzen in Form von Eiweisskörpern vorhanden. Ueber neuere Methoden, die verschiedenartigen Formen des Stickstoffes als solche zu bestimmen, soll ein anderes Mal gesprochen werden.

Die stickstoffhaltigen organischen Verbindungen des Lupinensamens lassen sich im grossen Ganzen als Eiweiss und Nichteiweiss unterscheiden.

Von Gesammtstickstoff kommen nach E. Schulze, Urich und Umlauft (Landw. Jahrbücher 1876, p. 821) 86,16 % auf Eiweissstoffe und 13,84 % auf Nichteiweiss.

Das Eiweiss der Lupinen nennt Ritthausen, um es vom gewöhnlichen Pflanzencaseïn zu unterscheiden, Conglutin. Er zieht es durch schwach alkalisches (KOH) Wasser aus den gepulverten Samen aus und füllt es im Filtrat durch Essigsäure. Getrocknet stellt es ein gelblich-weisses zusammenbackendes Pulver dar. Ausser Conglutin scheinen noch einige andere Proteïnstoffe vorzukommen, darüber ist indessen nichts sicheres bekannt.

Von weiteren stickstoffhaltigen Verbindungen nenne ich Amidosäuren, wie Leucin Tyrosin, ferner das Amid der Amido-Bernsteinsäuren, das bekannte Asparagin. Neuerdings ist von L. Schulze und Barbieri (Berichte d. deutschen chem. Ges. XII, 1924) auf eine anscheinend neue Amidosäure mit annähernd 64 % C — 7 % H und 9 % N aufmerksam gemacht worden.

Endlich kommt noch ein Theil des Stickstoffs der Lupinen auf die Alkaloide, die nächstens Gegenstand einer besonderen Besprechung sein werden.

Unter den stickstofffreien Bestandtheilen der Pflanzen ist einer der wichtigsten die Kohlenhydrate d. h. organische Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, welche die beiden letzteren Elemente in demselben gegenseitigen Verhältnisse enthalten, wie sie im Wasser vorhanden sind, also allgemein im Verhältniss von $H^{2x}O^{x}$. Als Unterabtheilungen unterscheidet man in dieser Gruppe:

I. Körper von der Zusammensetzung $C^6H^{12}O^6$, z. B. Traubenzucker, Fruchtzucker, Lactose.

II. Körper von der Zusammensetzung $C^{12}H^{22}O^{11}$, z. B. Rohrzucker, Milchzucker etc.

III. Körper von der Zusammensetzung $C^6H^{10}O^5$, z. B. Dextrin, Gummi, Glycogen, Cellulose, Stärke.

Alle diese Stoffe sind mit einander nahe verwandt; sie sind entweder unmittelbar gährungsfähig, oder können leicht in gährungsfähige Stoffe übergeführt werden. Sie sind weder Säuren noch Basen, die in Wasser löslichen sind optisch activ, auf Einwirkung oxydirender Mittel geben sie Oxalsäure.

Von den Kohlenhydraten findet sich in den Lupinen nur Cellulose; Stärke und Inulin ist nach M. Ludwig (Chem. Centralblatt 1873, p. 69) nicht vorhanden und die von Beyer (Landw. Versuchsstationen. IX. 168) behauptete Anwesenheit von Zucker ist durch die Untersuchungen von E. Schulze, Urich und Umlauft (Landw. Jahrbücher 1876, p. 821) nicht bestätigt gefunden. Endlich wird schon seit geraumer Zeit von den Chemikern, die sich mit den Alkaloiden der Lupinen beschäftigten eine dextrinartige Substanz erwähnt.

Eichhorn (Landw. Versuchsstationen. IX. 168) erhielt dieselbe in nicht unbedeutender Menge, als er die wässerige Lösung eines alkoholischen Lupinenextractes mit essigsaurem Blei und Ammoniak füllte.

Siewert sagt, wenn man die Lupinen (behufs Gewinnung der Alkaloide bei niedrer Temperatur (8 — 10 ^{0}) mit salzsaurem Wasser extrahire, so könne man den schon von Eichhorn erwähnten dextrinartigen Körper erhalten; man brauche nur mehr als das gleiche Volumen Alkohol zuzusetzen um diesen Stoff als weissen flockigen Niederschlag auszufüllen.

Im verflossenen Sommer wurde dieser Körper auch in unserem Laboratorium der landwirthschaftlichen Versuchsstation von Herrn Fredrik Werenskiold gelegentlich der Darstellung von Asparagin aus keimenden Lupinen beobachtet; die in Rede stehende Substanz war mit dem Asparagin durch den Dialysator diffundirt und wurde aus wässeriger Lösung durch Alkohol gefüllt.

Die Löslichkeit in diesem Lösungsmittel wird von verschiedenen Beobachtern als Unterscheidungsmerkmal vom Dextrin selbst angegeben, andere füllen diesen Stoff durch Alkohol; alle stimmen aber darin überein, dass diese Substanz den polarisirten Lichtstrahl stark nach rechts ablenke.

Da unsere Kenntniss von dem fraglichen Körper sich nur auf gelegentlich gemachte Beobachtungen gründet, so wäre es nicht unwahrscheinlich, dass der dextrinartige Körper in Beziehung steht zu dem „neuen Glycoside“, welches E. Schulze und Barbieri[1]) als Bestandtheil von Lupinus luteus nachgewiesen haben.

Die Glycoside bilden eine grosse, im Pflanzenreiche sehr verbreitete Klasse organischer Substanzen, die den Kohlenhydra-

---

1) Landwirthschaftliche Versuchsstationen 1879, p. 1.

ten sehr nahe stehen und als ätherartige Verbindungen eines gährungsfähigen Zuckers mit andern Stoffen, namentlich Säuren anzusehen sind.

Ganz wie Eichhorn seine dextrinartige Substanz, so fällen Schulze und Barbieri zur Darstellung ihrer Glycosides die wässerige Lösung eines alkoholischen Lupinenextractes mit Bleiessig. Als Eigenschaften werden angegeben, geringe Löslichkeit in kaltem und heissem Wasser, sowie in Alkohol. Die Substanz ist sehr leicht zersetzbar und spaltet sich bei Behandlung mit verdünnten Säuren in einen Zucker, „der das Verhalten der Glycose zeigt“ und ein gelbes unlösliches, Lupigenin genanntes Produkt.

Könnte die ziemlich reichliche Menge Glycose, die Beyer beobachtet zu haben angiebt, nicht das Spaltungsprodukt der Glycosides sein? Bei der leichten Zersetzbarkeit desselben ist diese Annahme wahrscheinlich und die Rechtsdrehung des polarisirten Lichtstrahles steht damit im Einklang. Die verschieden angegebene Löslichkeit des dextrinartigen Körpers kann ihren Grund in der Anwesenheit des unlöslichen Lupigenin's gehabt haben. Auf diese Weise scheinen mir die verschiedenen Angaben über das bald behauptete, bald geleugnete Vorkommen von Zucker und die Beobachtung einer dextrinartigen Substanz in den Lupinen am einfachsten erklärt zu sein.

Der Lupinensame enthält ferner über 6 % Fette; ausser einem goldgelben flüssigen, in Aether löslichen (M. Ludwig, Chem. Centralblatt 1873, p. 69), entdeckte Beyer (Landw. Versuchsstationen 1871, p. 161) noch ein festes wachsartiges, durch Alkohol extrahirbares Fett. Beide sollen phosphorhaltig sein und haben nach den vorliegenden Analysen von Beyer (ibid.), König (Landw. Versuchsstationen XIII, 241) und Toepler (Jahresber. für Agrikulturchemie 1860—62, p. 57) folgende Zusammensetzung:

	Flüssiger Fett:	Festes Fett:
C	75,70	72,68
H	11,35	10,84
P	0,098	1,56
O	12,85	14,92

Mit dem flüssigen Fett vermischt fand Beyer (Landw. Versuchsstationen XIV, p. 161) auch ein ätherisches Oel.

Der Lupinensame ertheilt dem Wasser womit er angerührt wird, eine stark saure Reaction, enthält also auch Säuren; von diesen ist nachgewiesen, Oxalsäure und Aepfelsäure (Ritthausen, Journal für pract. Chemie. 103, 65. — Bd. 2, p. 339—47), sowie in hervorragender Menge Citronensäure (Beyer, Landw. Versuchsstationen. XIV. p. 161). — E. Schulze, Urich und Umlauft (Landw. Jahrbücher 1876, p. 821).

Herr Dr. Herzfeld macht auf einen Kunstgriff bei der Ausführung der Bestimmung der Phosphorsäure aufmerksam.

Zum Schluss spricht Herr Dr. Luedecke über die jüngste Eruption des Manno Zoa. Er hat am 5. — 9. Nov. eine Eruption von beispielloser Mächtigkeit gehabt; ein doppelter Lavastrom von 60 — 80 Kilometer Länge, dessen Ausgangspunkt in der Nähe des Krater von 1855 und 60 liegt, flossen in einer Mächtigkeit von 4 — 10 Meter herab; die von demselben mitgeschleppten Felsblöcke verdeckten die glühende Masse.

Sitzung am 17. Februar.

Anwesend 17 Vereinsmitglieder.

Zur Aufnahme werden vorgeschlagen die Herren:

L. Klinkert, Apotheker und
Hanf

durch die Herren Teuchert, Herzfeld und Meyer.

Herr Realschullehrer Dr. Schröder berichtet sodann über die Anwendung der Wickersheimschen Flüssigkeit zur Conservirung von Vogelbälgen; Herr Dr. Fischer hat dieselben von Madagaskar nach Berlin gesandt; sie sind in verdorbenem Zustande dort angelangt.

Herr Dr. Baumert spricht sodann über verschiedene Mängel der Pflanzenanalyse, wie sie auf den landwirthschaftlichen V rsuchsstationen ausgeführt wird; an den Vortrag knüpft sich eine lebhafte Debatte über die Analyse der Rohfaser, an welcher sich Herr Prof. Schmidt, welcher die Holdefleiss'sche Methode kritisirte, und Herr Dr. Teuchert, welcher auf die Wolff'sche Methode hinweist, betheiligten.

Sodann giebt der Vorsitzende, Herr Prof. v. Fritsch, unter Vorlegung von Karten und Profilen eine Schilderung der geologischen Beschaffenheit der Insel Sumatra.

Herr Prof. Schmidt berichtet im Anschluss an seine früheren Mittheilungen, über die Ozonuntersuchungen von Hautefeuille und Chappuis. Nachdem diese Forscher vor einiger Zeit den Nachweis geführt hatten, dass das Ozon bei genügender Dichtigkeit blau erscheint, haben sie jetzt das Absorptionsspectrum desselben studirt, hauptsächlich um letzteres mit dem atmosphärischen Absorptionsstreifen des Sonnenspectrums zu vergleichen. Das Ozon erzeugt im sichtbaren Theile des Spectrums elf dunkle Streifen und von diesen correspondiren, soweit die Untersuchungen bis jetzt vorgeschritten sind, mehrere in der That mit den von Angström gezeichneten atmosphärischen Linien. Bei der relativ grossen Beständigkeit des Ozons bei sehr niedrigem Druck ist es nach jenen Forschern wahrscheinlich, dass

in den höheren Luftschichten das Ozon einen beträchtlichen Bestandtheil der Atmosphäre ausmacht, und dass die Farbe des Himmels zum Theil von der Farbe des Ozons herrührt.

Vortragender knüpft hieran die Bemerkung, dass, falls sich diese Beobachtungen bestätigen sollten, hierdurch der gleichzeitige Nachweis des Vorhandenseins des Ozons in der Atmosphäre geführt werde, welches in der jüngsten Zeit durch Schoene in Frage gestellt war.

Vortragender referirt sodann über die Untersuchungen von Schiaparelli und Peroni, welche in der Asche von 600 L. normalen Harns nicht nur die von Cossa als constanten Begleiter des Calciums erkannten Ceritmetalle: Cer, Lanthan, Didym nachgewiesen haben, sondern auch Rubidium, Caesium und Lithium darin constatirten. Von Mangan enthielt die Asche nur Spuren, während Kupfer, dieses in der ganzen organischen Welt so verbreitete Element, im Harn fast ganz zu fehlen scheint.

Prof. Schmidt macht weitere Mittheilung über die Darstellung und die Eigenschaften des in der jüngsten Zeit von Tauber als Anästheticum empfohlenen Methylchloroforms. Diese, gewöhnlich als Trichloraethau: $CCl^3 — CH^3$, bezeichnete Verbindung ist bereits im Jahre 1842 von Regnault entdeckt. Sie entsteht bei der Einwirkung von Chlor auf Monochlor- oder auf Dichloraethau (Aethylidenchlorid). Sie bildet eine schwere, farblose, dem Chloroform ähnlich riechende Flüssigkeit, welche bei 75 ^{0} C. siedet.

Sitzung am 24. Februar.

Anwesend 19 Mitglieder.

Nach Verlesung und Genehmigung des Protokolls der vor. Sitzung werden als neue Mitdlieder proklamirt:

Herr Apotheker Klinkert und
Herr Hanf und

als neue Mitglieder angemeldet die Herren:

Bernhard Vihl, Apotheker, hier,
Dr. Paul Bretschneider, in Plauen,
Dr. Emil Bachmann, in Plauen

durch die Herren Giebel, v. Fritsch, Meyer und Arzt.

Prof. v. Fritsch legte den kürzlich erschienenen ersten Band von Prof. Rein's Werk über Japan vor und wies auf den reichen Inhalt und die vielen neuen und auf eigenen Beobachtungen des Verfassers beruhenden Bereicherungen unserer Kenntnisse von dem merkwürdigen asiatischen Inselreiche hin. Besonders die geologischen Verhältnisse näher berührend, zeigte der Vortragende, wie viel in dieser Hinsicht von Rein geleistet

wurde, dessen Hauptreisezweck doch anderen Studien galt. Dennoch verdanken wir Rein das erste einigermassen klare Bild vom Bau des Landes, über das Godfrey's Darstellung (Quart. J. Lond. geol. Soc. 1878) eine augenscheinlich weniger richtige Auffassung giebt.

Herr Dr. Baumert spricht über

das Lupinin der gelben Lupine.[1])

Mit dem Namen Lupinin bezeichnete 1835 M. Cassola[2]) eine dem arabischen Gummi ähnliche, durch Extraction von Lupinenmehl mit Alcohol erhaltene sehr bittere Substanz.

Diese Angaben scheinen später in Vergessenheit gerathen zu sein; denn in den 60er Jahren wird Eichhorn als Entdecker des Lupinin's genannt, obwohl er im wesentlichen dasselbe that wie vor ihm schon Cassola. Eichhorn kann somit nur darauf Anspruch machen, auf eine höchst umständliche Weise ein reineres Präparat dargestellt und einige weitere Angaben gemacht zu haben. Uebrigens kann sein „reines Lupinin“ nach Darstellung und Eigenschaften keine einheitliche Substanz gewesen sein.

Die fast gleichzeitigen Untersuchungen von Ad. Beyer und Siewert lehrten dann, dass die Lupine ein Gemenge mehrerer Alkaloide enthalte, von denen das niedrigst siedende krystallisirt, während die andern flüssig sind.

Bezüglich der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Componenten haben die genannten Forscher keine Uebereinstimmung erzielt.

Auch die 1879 von Hugo C. E. Schulz in Proskau: Ueber die Alkaloide von Lupinus luteus bringt die Frage ihrer Entscheidung nichts näher; bezüglich des flüssigen Basengemisches wird die Siewert'sche Ansicht bestätigt, und in Betreff des krystallisirten Alkaloids nähert sich Schulz mehr der Beyer-schen Annahme.

Liebscher, in dessen Absicht es lag, neben seiner werthvollen physiologischen Arbeit (vergl. die Berichte des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle a/S. Heft II) auch die chemische Seite der Lupinenalcaloide zu behandeln, ist in Folge seiner Abberufung nach Japan nicht über den Anfang hinaus gekommen, entdeckte aber in den höchst siedenden Theilen der flüssigen Basen noch ein neues krystallisirendes Alcaloid.

Aus den bisher über die Lupinenalcaloide veröffentlichten

---

1) Eine vorläufige Mittheilung befindet sich bereits in Heft IV 1880. dieser Zeitschrift.

2) Annalen der Chem. und Pharm. XIII p. 308.

Arbeiten geht mit Sicherheit nur soviel hervor, dass die Lupine ein Gemisch von mindestens 4 Alcaloiden enthält, von denen 2 fest und krystallisirbar, 2 aber flüssig sind.

Unter diesen Umständen begrüsste ich es mit grosser Freude, als mir Herr Professor Dr. J. Kühn das von Dr. G. Liebscher im Laboratorium des hiesigen landwirthschaftlichen Instituts dargestellte und bei seiner Uebersiedelung nach Japan zurückgelassene ansehnliche Material an Lupinenalcaloiden zu weiterem Studium freundlichst zur Verfügung stellte.

Es sei mir auch an diesem Orte gestattet, Herrn Prof. Dr. J. Kühn dafür meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Das zu dieser und später nachfolgenden Untersuchungen benutzte Material war von Liebscher in der Weise dargestellt worden, dass er 4 Ctr. geschrotene Samen von Lupinus luteus in eine aus 5 grossen Decantirtöpfen (à 20 Liter Inhalt) gebildeten Extractionsbatterie mit salzsaurem Alkohol systematisch auslaugte, das durch Destillation von Alkohol getrennte dunkle syrupöse Gemisch der salzsauren Salze mit Aetzkali zersetzte, die dabei frei werdenden Basen in Aether aufnahm und sie diesem dann wieder durch Salzsäure entzog. Die auf diese Weise von allen Begleitsubstanzen (Fetten, Farbstoffen etc.) gereinigten und durch Aetzkali wieder frei gemachten Basen wurden nun durch Destillation in 2 Theile getheilt, von denen der niedrigst siedende vorwiegend krystallisirtes, der höhere vorwiegend flüssige Alkaloide enthält. Der erstere wird nun so lange aus Aether umkrystallisirt, bis die Krystalle rein weiss erscheinen und sich auch in Pulverform an der Luft unverändert erhalten.

Den Gegenstand meiner Untersuchungen bildete zunächst das längst bekannte krystallisirte Alkaloid.

Ich nenne dasselbe Lupinin, obwohl dieser Name neuerdings von E. Schulze und Barbieri (Landwirthschaftliche Versuchsstationen XXIV) einen im Lupinensamen aufgefundenen Glycoside gegeben worden ist, weil die genannten Chemiker die von Siewert herrührende, aber durch keine chemische Thatsache seither erwiesene Identität der Lupinenalcaloiden für gesichert ansehen. Ich nehme für das den Gegenstand dieser Untersuchung bildende Alkaloid den Namen Lupinin, da er den Lupinenbasen seit Cassola zukommt, so lange in Anspruch, bis er durch eingehendere Kenntniss der chemischen Natur dieser Base als vacant angesehen werden darf.

In reinem Zustande stellt das Lupinin eine weisse Masse von Krystallen des rhombischen Systems dar. Schmelzpunkt: 67—68 ° C.; Siedepunkt 255—57 ° C. Der Geruch ist schwach, angenehm fruchtartig, der Geschmack intensiv bitter. Das Lupinin ist eine sehr starke Base und vermag das Ammoniak aus seinen

Salzen frei zu machen. Bei höherer Temperatur oxydirt es sich sehr leicht und reducirt dementsprechend Fehling'sche Lösung: eine Thatsache, welche von anderer Seite in Abrede gestellt worden ist.

Trotz der characteristischen äussern Eigenschaften, welche das Lupinin auszeichnen, sind für dasselbe nicht weniger als 4 empirische Formeln aufgestellt worden:

Beyer	$C^{10}H^{23}NO^2$
Siewert	$C^{10}H^{21}NO$
Schulz	$C^{10}H^{21}NO^2$
Liebscher	$C^{10}H^{20}NO$

Es trat somit an mich zunächst die Frage heran: Welche empirische Formel kommt dem Lupinin in Wirklichkeit zu?

Eine grössere Anzahl von Analysen lieferten im Mittel folgende Zahlen: 71.51 % C. — 11.61 % H. — 8.10 % N.

Dieselben lassen keinen andern Schluss zu, als dass dem Lupinin die Zusammensetzung $C^{21}H^{40}N^2O^2$ zukommt.[1])

Zur Prüfung der Richtigkeit dieser Formel wurden einige Sätze dargestellt und analysirt.

Salzsaures Lupinin.

Wurde aus absolutem Alkohol in Form sehr ausgebildeter, grosser, glasheller Krystalle erhalten, welche nach dem Urtheil des Herrn Dr. Luedecke der ophaenoidisch-hemiedrischen Abtheilung des rhombischen System's angehören. Leicht löslich in Alkohol und Wasser.

Den Mittelwerthen der Analysen

59.19 % C — 10.03 % H — 16.73 % Cl — 6.90 % N

entsprechend findet die Zusammensetzung dieses Salzes Ausdruck in der Formel: $C^{21}H^{40}N^2O^2 . 2HCl$.

Salzsaures Lupininplatinchlorid.

Man erhält es bei freiwilliger Verdunstung einer mit Platinchlorid vermischten Lösung des salzsauren Lupinin's in schönen rothen Krystallen, welche in ihrem äusseren Habitus denen des Gypses sehr ähneln (Luedecke).

Der mittleren procentischen Zusammensetzung

32.78 % C — 5.66 % H — 3.98 % N — 25.84 % Pl — 27.76 % Cl — 2.27 % H^2O

zu Folge kommt diesem Salze die Formel

$C^{21}H^{40}N^2O^2 . {}_2HCl . PtCl^4 + H^2O$ zu.

Salzsaures Lupiningoldchlorid.

Fällt aus wässriger Lösung des salzsauren Lupinin's auf Zusatz von Goldchlorid als gelber schwerer Niederschlag aus,

---

Bereits mitgetheilt in dieser Zeitschrift. Heft VI 1880. pag. 894.

der sich schwer in heissem Wasser löst und sich daraus beim Erkalten in Gestalt nadelförmiger, federartig aneinander gereihter Krystalle wieder ausscheidet.

Die Analyse ergab:

24.25 % C 4.21 % H — 38.18 % Au — 27.43 % Cl.

Diese Zahlen führen zur Formel: $C^{21}H^{40}N^{2}O^{2} . 2(HCl . AuCl^{3})$.

Schwefelsaures Lupinin.

Eine weisse, an der Luft zerfliessliche Masse, welche nach der Untersuchung des Herrn Dr. Luedecke aus säulenförmigen, entweder optisch einaxigen oder in das rhombische System gehörenden Krystallen besteht.

Den Gehalt von 17.76 % So^3 (bei 105° C getrocknet) entsprechend besitzt das Salz die Formel $C^{21}H^{40}N^{2}O^{2}H^{2}SO^{4}$.

Salpetersaures Lupinin.

Es krystallisirt, wenn man seine Lösung in absoluten Alkohol gegen wasserfreien Aether diffundiren lässt. Die Krystalle gehören nach den Mittheilungen des Herrn Dr. Luedecke dem rhombischen System an, und sind äusserlich den quadratischen Krystallen des Apophyllits sehr ähnlich.

Das Ergebniss der Stickstoffbestimmung 12.15 % steht mit der Formel $C^{21}H^{40}N^{2}O^{2} . 2HNO^{3}$ in Einklang.

Pikrinsaures Lupinin.

Das einzige Salz des Lupinin's und einer organischen Säure, welches in fester Form erhalten werden konnte. Es ist leicht löslich in Alkohol, aber schwer löslich in Wasser und nimmt krystallisirte Structur an, wenn man seine Lösung in absolutem Alkohol allmählich mit Wasser verdünnt.

Die Analysen der genannten Salze haben also die von mir aufgestellte Formel durchaus bestätigt; sie lehren aber auch die bisjetzt nicht beobachtete Thatsache kennen, dass das Lupinin eine zweisäurige Base ist; denn es enthält z. B. das Platindoppelsalz auf 1 Mol. salzsaures Alcaloid 1 Mol. Platinchlorid, während im Goldsatz mit derselben Menge salzsauren Alcaloids 2 Mol. Goldchlorid verbunden sind.

Nachdem somit die Frage nach der empirischen Formel des Lupinin's eine von den Angaben früherer Forscher abweichende Beantwortung gefunden, waren auch die Consequenzen erschüttert, welche aus den bisher vorliegenden Arbeiten gezogen worden waren.

Da die Alcaloide zur Zeit als substituirte Ammoniake auf-

gefasst werden, so war zu entscheiden, ob das Lupinin eine primäre, secundäre oder tertiäre Base sei.

Durch Einwirkung von Jodaethyl auf Lupinin in einer Lintner'schen Druckflasche bei 110° C. wurde ein Produkt erhalten, aus welchem Kalilauge keine Base ausscheidet: das Lupinin ist somit als eine tertiäre Aminbase anzusehen.

Das Produkt der Einwirkung von Jodaethyl auf Lupinin nenne ich seiner Entstehung und Zusammensetzung entsprechend

Aethyl-Lupininammoniumjodid.

Diese Verbindung stellt weisse, dem hexagonalen System angehörende, in Wasser leicht, in kaltem absoluten Alkohol sehr schwer lösliche Krystallblättchen dar. Der Zusammensetzung

44.90 % C — 7.68 % H — 38.19 % J

entsprechend hat dieser Körper die Formel $C^{21}H^{40}N^2O_2 2C^2H^5J$ und ist also als ein Additionsprodukt von 1 Mol Lupinin und 2 Mol Aethyljodid aufzufassen.

Bei Behandlung mit feuchtem Silberoxyd erhält man aus dem eben beschriebenen Jodid das Hydrat, in welchem 2 J durch 2OH ersetzt sind und dem die den Ammoniumbasen eigenthümlichen Merkmale zukommen. Die Salze krystallisiren gut.

Das Salzsaure Salz

bildet weisse, moosartig verzweigte „rhomboidale, perlmutterglänzende Blättchen“ (Luedecke). Es ist in Alkohol und Wasser leicht löslich und die mit Platinchlorid vermischte wässerige Lörung scheidet schon in wenigen Stunden

Salzsaures Aethyl-Lupininammoniumplatinchlorid

aus, in Form schön orangerother, glänzender nadelförmiger Krystalle, die nach dem Urtheil des Herrn Dr. Luedecke dem rhombischen System angehören.

Die analytischen Resultate

36.38 % C — 6.22 % H — 24.63 % Pt — 2.35 % H^2O

führen zur Formel $C^{21}H^{40}N^2O^2 . 2C^2H^5 . PtCl^6 + H^2O$

Siewert war bei dem gleichen Versuch mit mir übereinstimmend zu dem Resultate gelangt, dass die Base tertiär sei, allein die Analyse des Platinsalzes der Ammoniumbase lieferte Zahlen, auf Grund deren er das Lupinin für Dimethylconydrin erklären zu dürfen glaubte.

Salzsaures Aethyl-Lupininammoniumgoldchlorid.

Gelbe nadelförmige Krystalle, in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich. Die Lösungen zersetzen sich langsam unter Ausscheidung von metallischem Gold. Der Formel $C^{21}H^{40}N^2O^2$ $2(C^2H^5AuCl^4)$ entsprechend enthält das Salz 36.28 % Au.

Die Untersuchung der Einwirkung Wasser entziehender Mittel auf Lupinin hat bis jetzt noch kein abschliessendes Resultat geliefert; ich hoffe aber nächstens meine in dieser Richtung gewonnenen Resultate mittheilen zu können.

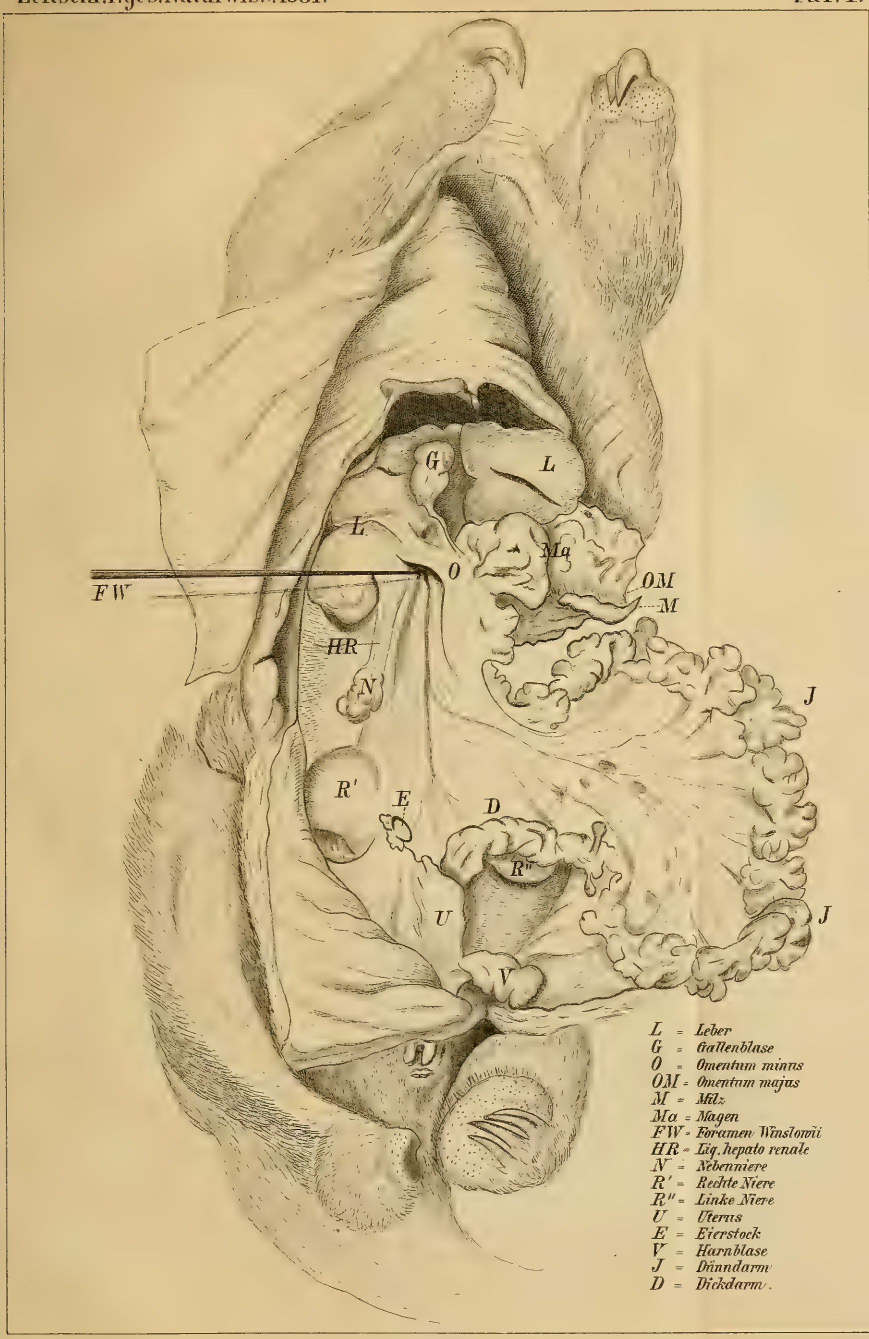
Aus dem vorliegenden Theile meiner Arbeit ergiebt sich folgendes:

1. Dem Lupinin entspricht keine der bisher aufgestellten empirischen Formeln, sondern es kommt ihm die Zusammensetzung $C^{21}H^{40}N^{2}O^{2}$ zu.

2. Das Lupinin ist nicht, wie man bisher annahm eine einsäurige, sondern eine zweisäurige Base.

3. Das Lupinin ist eine tertiäre Aminbase.

Für die Ausführung der krystallographischen Bestimmungen bin ich Herrn Dr. Luedecke zu grossem Dank verpflichtet.



G
L
L
Ma
O
OM
M
FW
HR
N
J
R'
E
D
R''
U
J
V
L = Leber
G = Gallenblase
O = Omentum minus
OM = Omentum majus
M = Milz
Ma = Magen
FW = Foramen Winslowii
HR = Lig. hepato renale
N = Nebenniere
R' = Rechte Niere
R'' = Linke Niere
U = Uterus
E = Eierstock
V = Harnblase
J = Dünndarm
D = Dickdarm.



Materialien zu einer Monographie des Stickstoffoxyduls.

Von

Dr. F. J. Rühl.

Geschichte des Stickstoffoxydulgases.

Die Geschichte des Stickstoffoxyduls lässt sich bei einer Eintheilung in drei Abschnitte bequem übersehen. Der erste Abschnitt reicht von der Entdeckung des Gases bis zu der Zeit, in der Horace Wells ihm seine Aufmerksamkeit zuwandte (1844); der zweite bis zur Veröffentlichung der theoretischen Arbeit Goltstein's, durch welche N_2O endlich durch wissenschaftliche Begründung in der Reihe der Anästhetica seinen Platz fand (1878); der dritte von der wichtigen Entdeckung Bert's bis zur jüngsten Zeit.

Im Jahre 1772[1]) entdeckte Priestley das Stickoxydulgas, als er auf feuchte Eisenfeile Stickoxydgas einwirken liess; er untersuchte es jedoch nicht näher und erst im Jahre 1793 fanden Amsterdamer Chemiker (Deimann, Paets van Troostwyk, Nieuwland, Bondt und Lauwerenbourgh), dass dieses Gas eine niedrigere Oxydationsstufe des Stickstoffs präsentire als das Salpetergas; sie stellten es auch zuerst dar durch Erhitzen von salpetersaurem Ammoniak. 1799 erkannte Davy die berauschende Wirkung des neuen Gases auf den thierischen Organismus. Dieser Humphry Davy, geb. 1779 in Penzance, Grafschaft Cornwallis, stammte von niederem Herkommen; er war bei einem Herrn Borlase als Pharmaceut in der Lehre, wo er sich durch zahlreich angestellte Versuche und einige Entdeckungen so bekannt machte, dass er von den Aerzten Beddoes und Wait aus der Borlase'schen Apotheke als Leiter der chemischen Abtheilung ihres neu gegründeten pneumatischen Instituts zu Clifton bei Bristol berufen wurde. Dort nun entdeckte er die Einwirkung des Gases auf den thierischen Organismus; am 7. März 1799 arbeitete er zum 1. Male damit,

---

1) Kopp. Geschichte der Chemie; Literatur No. 9.

musste aber bald aufhören, weil er nur ungenügende Mengen des Gases darstellen konnte. Am 4. April machte er weitere Versuche und athmete 4 Liter reines Stickstoffoxydul ein. Anfangs empfand er Kopfschmerz und Drehen, die später einem Muskeldruck wichen, der sich unter angenehmem Zittern des ganzen Körpers, besonders der Brust und der Extremitäten einstellte; dabei bemächtigte sich seiner eine grosse Heiterkeit, Lachlust, Leichtigkeit der Glieder, und dann lachte er laut. Das Gehör fand er hochgradig verfeinert; gegen Ende der Inhalation wurde er sehr lebhaft und machte sehr heftige Bewegungen. Beim Aussetzen der Inhalation kehrte das Bewusstsein zurück. Kurz darauf entdeckte Davy auch die schmerzlindernde Wirkung seines Gases und benützte es in Folge dessen bei auftretenden Zahnschmerzen, Kopfweh etc. So kam es, dass er eine förmliche Leidenschaft für die Gasinhalationen fasste und es vom Mai bis Juli, ohne eine Abschwächung in der Wirkung zu verspüren, anfangs täglich 3 bis 4 mal, später nur 4—5 mal in der Woche einathmete. Wie die Zahn- und Kopfschmerzen verschwanden, konnte er nicht genau angeben. Ganz dieselben Resultate erzielte er bei Personen, die nichts von der Wirkung des Gases wussten und durch die in den Vordergrund tretende Lustigkeit der inhalirenden Personen wurde er bewogen, das Gas „laughing gas“ zu nennen.

Bald nach Bekanntwerden dieser überraschenden Erfolge durch die Veröffentlichungen von Beddoes (1799) und Davy (1800) wurden von Anderen die Versuche wiederholt — jedoch mit den widersprechendsten Resultaten. Hauptsächlich waren es Mitchill in den Vereinigten Staaten, Pfaff in Kiew, Wurmser in Deutschland, Berzelius in Schweden, Proust, Orfila, Thénard und Vauquelin in Frankreich. So suchte Mitchill nach seinen Untersuchungen zu beweisen, dass das „Septonoxyd“ (N_2O) das Ansteckungsprincip sei und dass es, von Thieren in kleinster Menge geathmet oder an die Haut oder Muskelfaser gebracht, die schrecklichsten Wirkungen hervorbringe. — Thénard constatirte dasselbe, was Davy gefunden, aber alle, die das Gas eingeathmet hatten, befanden sich nach den Inhalationen unwohl. —

Vauquelin hatte kaum einige Athemzüge gethan, als er kraftlos hinfiel; der Puls wurde äusserst schnell, er bekam heftiges Ohrensausen und die Augen rollten umher. Dieser Zustand währte zwei Minuten, dann gesellten sich noch grosse Blässe, schliesslich Bläue des Gesichtes zu. Nach dem Erwachen klagte er über heftige Schmerzen in der Brust. Dieselben Erscheinungen beobachtete Vauquelin an zweien seiner Famuli. Davy, dem davon Mittheilung gemacht wurde, schob die Schuld auf die zu geringe Menge verbrauchten Gases; seine Empfehlung, dasselbe in der Chirurgie anzuwenden, wurden jedoch nach dem Bekanntwerden dieser ungünstigen Thatsachen in grösseren Kreisen nur wenig beachtet; man scheute auch die kostspielige und mühevolle Herstellung des Gases, von dem man zu einer einzigen Operation einer grossen Menge bedurfte. So gerieth das Stickoxydul nach und nach in Vergessenheit; selbst als einige Operationen unter Lustgasnarcose in der Société médicale de Toulouse geglückt waren, konnte man sich für das Gas nicht erwärmen. Auch die Entdeckung Faraday's im Jahre 1823, dass es sich in flüssige Form comprimiren lasse und so bequemer verwerthet werden könnte, vermochte nicht, es seiner Vergessenheit zu entreissen. Fast 50 Jahre vergingen, ehe das Luftgas die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Welt wieder auf sich lenkte.

Im Jahre 1844 brachte Horace Wells die Entdeckung Davy's in Erinnerung und damit beginnt der zweite Abschnitt der Geschichte des Lustgases.

Horace Wells war 1823 zu Hartford in Connecticut geboren und lernte ebendaselbst die Zahnheilkunde; er wird als ein geistreicher, scharf denkender Mann mit lebhaften Augen geschildert. Durch vorzüglichen Charakter ausgezeichnet erwarb er sich das Zutrauen und die Freundschaft aller, die ihn kennen lernten. In dieser Stadt existirte zu jener Zeit ein sog. wissenschaftlicher Verein, in dem am 10. Dec. 1844 ein in Städten herumreisender Chemiker Dr. G. J. Colton einen Vortrag über die Wirkung des Lachgases hielt und einige Experimente dabei anstellte. Zufällig sass ein M. Cooley in der Nähe der Apparate und athmete von dem Gas unbeabsichtigt ein; die Folgen blieben

nicht aus: er begann heiter und lustig zu werden, lachte und stiess sich, als er sehr lebhafte Bewegungen machte, heftig mit dem Ellenbogen gegen eine Bank. Dem Einfluss des Gases entzogen und zur Besinnung zurückgekehrt wurde er von H. Wells gefragt, ob er bei dem Stoss Schmerz empfunden habe, worauf er erwiederte, dass er überhaupt nichts von einer Verletzung gemerkt habe. Wells sprach sofort die Meinung aus, dass das Gas anästhesirende Eigenschaften besitzen müsse und nahm am nächsten Tage die Versuche Davy's auf. Die erste mit dem Lustgas ausgeführte Operation war eine Zahnextraction, die Wells an sich durch einen Collegen, Dr. Riggs, vornehmen liess; Dr. Colton verabreichte dabei das Gas und wie Wells erwartet, wurde der Molarzahn ohne Schmerzgefühl entfernt. Zum Bewusstsein gekommen rief der Operirte aus: Eine neue Aera in der Extraction der Zähne; das thut ja nicht weher als ein Nadelstich! In kurzer Zeit wurde das Gas bei einem Dutzend Zahnpatienten mit demselben guten Erfolg angewandt. Dies veranlasste Wells, begeistert von dem Gedanken, der gesammten Menschheit einen Dienst von ungeheurer Tragweite zu leisten, Ende December 1844 eine Reise nach Boston zu unternehmen, um vor einem Fach-Publikum seine Entdeckung weiter bekannt zu machen. In Gegenwart des Dr. Warren und dessen Zuhörer sollte ein Zahn schmerzlos extrahirt werden; unglücklicherweise liess Wells die Inhalation zu früh beenden und bei der unvollständigen Narcose fühlte der Patient natürlich den ganzen Schmerz der vorgenommenen Zahnoperation, wovon ein lautes Aufschreien die Anwesenden überzeugte. Der vorher beneidete H. Wells wurde jetzt ausgelacht, ausgezischt und seine schmerzlosen Operationen für Humbug erklärt. Dies Unglück in der öffentlichen Versammlung erregte in ihm einen hohen Grad von Niedergeschlagenheit und Trübsinn; er beschäftigte sich zwar fortwährend mit seinem anästhesirenden Gas, wagte aber nicht damit in die Oeffentlichkeit zu treten ausser bei einigen Operationen, die ein ihm befreundeter Arzt ausführte, während er das Gas einathmen liess. So wurde die erste unter Lachgasnarcose vollführte chirurgische Operation — die Entfernung eines

Tumors am Hoden — im Jahre 1847 vorgenommen. Diese Erfolge konnten jedoch den Trübsinn des unglücklichen Wells nicht verscheuchen; er wurde nur vergrössert, als im Jahre 1846 Morton, ein Schüler von H. Wells, die anästhesirenden Eigenschaften des Aethers, auf die er durch Jackson aufmerksam gemacht wurde, verwerthete und diese beiden die Priorität der Entdeckung der Anästhesie für sich beanspruchten und dem Lustgas jegliche anästhesirende Eigenschaft absprachen. Schliesslich wurde Wells irrsinnig und nahm sich in einem Anfall von Irrsinn am 14. Januar 1848 das Leben: er öffnete sich in einem Bade die Venen an den 4 Extremitäten und athmete sterbend sein Lachgas oder, wie andere berichten, Aether ein.

So wäre mit dem Tode des H. Wells das Stickstoffoxydul sicher wieder der Vergessenheit anheim gefallen, denn Aether und bald darauf das Chloroform behaupteten den ersten Rang in der Reihe der Anästhetica, wenn es in Hartford seit jenem Vortrage Coltons 1844 nicht zum guten Ton der dortigen Gentlemans gehört hätte, Lachgas einzuathmen und mit den Grimassen, die man bei der Inhalation schnitt, sich gegenseitig zu amüsiren, und wenn nicht Dr. Colton bei seinen populären Wandervorträgen das Stickoxydul erwähnt und als das zuerst bekannte Anästhetikum angeführt hätte. In praxi war es allerdings todt.

Im Februar 1863, funfzehn Jahre nach dem Tode des H. Wells, hielt Dr. Colton wieder in Hartford eine Vorlesung über Chemie, in der er auch das Lustgas erwähnte. Eine Dame, die dem Vortrag mit Interesse gefolgt war, bat am Ende der Vorlesung ihren Zahnarzt, den Dr. Dunham, ihr einen Zahn in Gegenwart des Dr. Colton unter N_2O narkose zu extrahiren. Beide Herren gingen darauf ein, und am nächsten Tage wurden mehrere Zähne schmerzlos entfernt und Dunham extrahirte von da ab die Zähne nur unter Lustgasnarkose. Mehrere Monate später veranlasste Colton den Dr. Smith in New-Haven ebenfalls durch seinen Vortrag die schmerzlose Zahnextraction vorzunehmen und hier war der Erfolg ein solcher, dass innerhalb dreier Wochen gegen 3000 Extractionen stattfanden und Colton bewogen wurde, nach seiner Rückkehr nach New-York

das Colton-Dental-Institut zu errichten. Er engagirte einige tüchtige Dentisten und hatte bald die günstigsten Erfolge. Vom 4. Februar 1864 an liess er die Patienten ihre Namen nach vollzogener Operation in ein Journal eintragen; bis zum April 1867 waren 27,217, bis zum 21. Mai 1877 97,423 Namen daselbst eingetragen. Es hatte nie ein Unfall bei den Operationen stattgefunden, und die Patienten hatten direct nach der Narcose sich eingezeichnet, weshalb sich jede üble Nachwirkung ausschliessen lässt. Colton errichtete nun in allen grossen Städten der Vereinigten Staaten: Boston, Philadelphia, Baltimore, Cincinnati, St. Louis ähnliche Institute wie in New-York und überall hatte er denselben Erfolg. Als die Anästhesie durch Stickoxydul in Amerika bekannter wurde, verdrängte sie fast vollständig den Aether.

Im Jahre 1864 kamen die ersten Todesfälle vor; der eine in New-York betraf einen hochgradigen Phthisiker, der zweite in Vermont eine junge Dame (s. w. u.); doch scheinen beide nicht viel beachtet zu sein, da die Zahl derer, die unter N_2O narcose operirt werden wollten, eher zu- als abnahm.

Im Jahre 1864 erschien auch die erste wissenschaftliche Abhandlung über die physiologische Wirkung des N_2O von L. Hermann in Berlin. Von dieser Zeit ab mehrten sich jährlich die über N_2O geschriebenen Berichte, Abhandlungen etc. 1865 wandte Dr. Chapelle schon N_2O Wasser mit Erfolg an; 1866 wurde das Gas in Frankreich weiter bekannt (Ricord, Préterre), auch in Italien, besonders aber in Deutschland, wo es durch Patruban (Wien) so sehr empfohlen wurde, dass L. Hermann, ein principieller Gegner des Gases, vor der Anwendung warnte und die N_2O narcose nur in Gegenwart eines approbirten Arztes benützt wissen wollte. In demselben Jahre lernte es Dr. Evans auf der Pariser Weltausstellung von Dr. Colton kennen; entzückt von den glänzenden Resultaten und von den selbst geleiteten und glücklich vollendeten zahlreichen Narcosen, lenkte er die Aufmerksamkeit der Engländer auf das Stickstoffoxydul, indem er es am 31. März 1868

im Dental Hospital of London mit ausgezeichnetem Erfolg einathmen liess. Durch Evans wurde es in ganz England bekannt; zur genauen Untersuchung der Wirkung des Gases oder, falls dasselbe den gehegten Erwartungen nicht entspräche, zu der eines anderen Anästheticums stiftete er eine Summe von 100 Pfd. Sterling für ein Comité aus dem Vorstande des Dental Hospital und den Mitgliedern der Odontological Society of Great Britain. Dies constituirte sich, und so entstand eine genaue Statistik über mehrere Tausend wohl controlirter Fälle, aus der die Brauchbarkeit des Stickstoffoxydulgases aufs klarste hervorging. Im Jahre 1868 wuchs die N_2O Literatur ins ungeheure; alle Welt beschäftigte sich mit N_2O und in den bekanntesten sowohl als den seltensten Journalen erschienen Berichte über Beobachtungen während der N_2O narcose. In demselben Jahre wurden auch die ersten kleineren Augenoperationen unter Stickstoffoxydulnarcose ausgeführt von Walton im Central-London-ophthalmic-hospital, grössere, als Strabotomie, Staaroperationen von Meyer; dann von Marion Sims die ersten grösseren chirurgischen Operation: die Amputation einer Mamma und die Exstirpation eines Abdominaltumors, mit so günstigem Resultate, dass M. Sims das Stickstoffoxydul für das geeigneteste Anästheticum bei Ovariotomien erklärte. Der Ruf von diesen Thatsachen verbreitete sich nach allen Seiten und mit ihm das Verlangen, die N_2O narcose möglichst oft anzuwenden. Dem standen jedoch verschiedene Umstände entgegen, die nur eine beschränkte Benützung des empfohlenen Präparates erlaubten; es war dies die Kostspieligkeit und der Zeitverbrauch bei Herstellung des Gases, dann auch der unbequeme (weiter unten beschriebene) White'sche Gasometer. So kam es, dass erst mit Einführung des (ebenfalls weiter unten beschriebenen) Barth'schen Apparates, der eine Anwendung des comprimirten Gases gestattete, a. 1869 die Operationen unter N_2O narcose häufiger ausgeführt wurden. Auf Dr. Evans Veranlassung wurde zuerst in London das Gas comprimirt und in eisernen Flaschen verschickt. Bis vor jetzt 4 Jahren wurden die grössten Quantitäten von dem Mechaniker John Orchard jun. fabricirt. Es wurden an Gas verkauft:

Im Jahre		
1871 . . .	146 211	Gallonen
1872 . . .	214 478	„
1873 . . .	202 252	„

Die Abnahme a. 1873 erklärt sich durch einen während der Narcose erfolgten Todesfall, den ersten, der sich in Europa (Exeter) ereignete. Die Aufregung über diesen Unfall war ungeheuer und in allen Journalen wurde darüber debattirt, es verhinderte jedoch nicht, dass in den nächsten Jahren sich der Consum des Gases noch beträchtlich steigerte. In Deutschland wurde das comprimirte Gas durch die Firma Ash u. Sohn, London eingeführt; eine deutsche Fabrik existirt erst seit 1876 in Berlin (G. Losse), die auch ein reines, in verbesserten Flaschen comprimirtes Gas liefert und den Bedarf für Deutschland deckt.

Bis zum Beginn des 3. Abschnittes der Geschichte wurde das Stickstoffoxydul hauptsächlich von Zahnärzten verwandt und diese führten Millionen von Zahnextractionen unter N_2O narcose aus, während von Seiten der Chirurgie, innern Medicin, Psychiatrie etc. verhältnissmässig wenige Versuche, die im therapeutischen Theil Erwähnung finden sollen, gemacht wurden. Dagegen erschienen zahlreiche theoretische Brochüren und Studien über die physiologischen Wirkungen des Stickoxyduls. Im Anfange des Jahres 1878 wurde das Gas wieder viel genannt, als es Cailletet gelang, mit Hilfe von N_2O Luft zu einer Flüssigkeit zu condensiren und Pictet kurz darauf ebenso Sauerstoff und Wasserstoff condensirte und sogar erstarren liess: die Lehre von den permanenten Gasen war also durch die mit Hilfe des Stickstoffoxyduls angestellten Versuche umgestossen. Bekannter ist N_2O noch geworden in dem letzten, 3. Abschnitt seiner Geschichte. Von grosser Bedeutung war das Erscheinen der Arbeit Goltsteins, die die physiologischen Eigenschaften des Gases ins rechte Licht stellte; dann auch die mit Erfolg gekrönten Versuche Paul Bert's, eine längere Anästhesie durch N_2O unter Druckerhöhung zu erreichen. Dass die bis dahin verhältnissmässig kurzen N_2O narcosen für die Operationen nicht genügten, bewies das Verhalten der Amerikaner, die zur Verlängerung der Narcose die Inhalationen unterbrachen, Luft athmen liessen und schliess-

lich wieder N_2O; aus denselben Gründen gaben die Engländer den zu Operirenden erst N_2O bis zur vollständigen Narcose, darauf aber Aether oder $CHCl_3$ oder ein Gemisch von Aetherdämpfen und Luft. P. Bert fand nun noch eine andere Methode, die Narcose zu verlängern.

Er ging dabei von dem Gedanken aus, dass dieselbe N_2O-menge, die ein Individuum für gewöhnlich braucht, um in Narcose zu verfallen, ihm in einem der Luftcompression zugänglichen Raume in Gestalt eines kleineren Volumens zugeführt werden kann. Es bleibt dann neben dem N_2O in der Lunge des Betr. noch Platz für irgend eine andre Gasart z. B. für O. Würde also der Versuch in einer Glocke angestellt, die 32′ (= 1 Atmosphäre) unter dem Wasserspiegel stände, so würde ein Druck von 2 Atmosphären auf ihr lasten und die darin enthaltenen Luftarten genau die Hälfte des Raumes einnehmen wie sonst, und bei einem Athemzug könnte ein Mensch darin doppelt so viel Luft athmen als in der gewöhnlichen Atmosphäre. Ersetzt man nun die Luft der Glocke durch ein Gemisch von N_2O und O $\widetilde{aa}$, so würde der Mensch (ganz gegen die Ansicht Goltstein's) in Narcose verfallen. — Bert fand experimentell, dass schon 15 Thl. O auf 100 Thl. N_2O+O genügen, um neben einer guten Narcose die Asphyxie zu meiden. Nun ergiebt sich der nöthig werdende Druck, unter dem geathmet werden muss, auf folg. Gleichung: $85 \cdot \frac{x}{76} = 100$ oder $x = \frac{7600}{85} = 89{,}5$ und die factische Druckerhöhung ist also $= 89{,}5 - 76{,}0 = 13{,}5$ cm Hg.

Die practischen Versuche, die Bert nach dieser Theorie an Thieren anstellte, fielen ausserordentlich gut aus. Sie wurden in einer grossen luftdichtverschlossenen Glocke vorgenommen, in der der Luftdruck um ca. 14 cm erhöht war; in derselben befanden sich ausser dem Versuchsthier der Operateur und der Gasbehälter, aus dem das Gasgemisch geathmet wurde.

Die so erzielten Anästhesien zeichneten sich durch Abwesenheit von Erscheinungen der Asphyxie und andrer übler Zufälle aus, so dass sehr bald die nahe liegende Idee, Menschen auf diese Weise bei Operationen zu anästhesiren, ausgeführt und ein eisernes Zimmer construirt wurde, in dem neben dem Patienten und Operateur noch eine Anzahl Assistenten Raum hatten (s. p. 85, 86.). Die Erfolge waren ebensogut wie bei dem Thierexperiment. Bis jetzt sind in Paris weit über 150 Operationen ausgeführt worden und diese Methode hat entschiedene Vortheile, da die Narcose ruhig verläuft und beliebig verlängert werden kann, wenn nicht das nothwendige Zimmer

von Eisen und die damit verbundenen Unannehmlichkeiten einer allgemeinen Einführung entgegen stünden. Das Nähere weiter unten.

In Russland hat eine allgemeinere Anwendung erst in den allerletzten Jahren stattgefunden; allgemein bekannt ist aus diesem Lande, dass die verstorbene Czarin ihre letzten Lebenstage durch Lustgaseinathmungen sich erträglicher zu machen suchte; mit weniger Glück scheint sie ihr Gemahl gebraucht zu haben, dem sie Prof. Botkin wegen Athembeschwerden kürzlich (October 1880) verordnet hatte. — Nächst Paul Bert machte in jüngster Zeit Klikowitsch die meisten Untersuchungen über die therapeutischen Wirkungen des Stickstoffoxyduls und, während jener sich aufs Gebiet der Chirurgie beschränkte, hat dieser sowohl bei innern Krankheiten (Angina pectoris, Stenokardie bei Aortainsufficienz etc.), in Botkin's Klinik, als auch im Gebiete der Geburtshilfe (Aufhebung unstillbaren Erbrechens, Schmerzlosigkeit der Wehen während der Entbindung etc. s. w. u.) in der Klinik des Prof. K. F. Slawjanski die schönsten Erfolge erzielt.

In den verschiedenen Zeiten belegte man das Gas mit mancherlei Namen, die man zuerst von seiner Wirkung, später von seiner chemischen (anfangs nicht genau bekannten) Zusammensetzung ableitete; so kommt es, dass die Reihe seiner Benennungen eine ziemlich lange ist:

Laughing-gas, gaz hilarant, Lustgas, Lachgas; nitreux déphlogistiqué, dephlogisticirte Salpeterluft, oxydirte Stickluft, oxydirtes Stickgas; Septonoxyd (Mitchill); Stickstoffmonoxyd; nitrous oxide, oxyde nitreux, Salpetergas; oxyde d'azote; azoticum oxygenatum; oxydule d'azote, protoxyde d'azote, Stickoxydulgas, Stickstoffprotoxyde, Stickstoffoxydul; protoxide of Nitrogen.

Wann und von wem der Name Stickstoffoxydul zuerst gebraucht ist, liess sich aus der Literatur nicht ermitteln; möglich ist es, dass die Amsterdamer Chemiker (Deimann etc.), welche die chemische Zusammensetzung des Gases erkannten, denselben zuerst aufstellten, doch tauchen bis vor ganz kurzer Zeit noch massenhaft falsche Bezeichnungen für N_2O in den betreffenden Abhandlungen auf.

Die Literatur über dieses ebenso interessante als wichtige Gas ist eine ausserordentlich grosse, zum Theil in den seltensten ausländischen Journalen versteckt und daher wohl noch nie zusammengestellt. Da aber unsre Kenntnisse auf diesem Gebiete augenblicklich gerade zu einem gewissen Abschlusse gekommen sind, dürfte eine Zusammenstellung alles darüber bekannten, wie es in vorliegender Arbeit angestrebt wird, wohl nicht ganz unangebracht sein.

Chemisch-technisches; Physikalisches.

Ueber die Darstellungsweisen ist folgendes zu sagen:

Pristley hatte zuerst das Stickoxydulgas gewonnen, indem er auf feuchte Eisenfeile Stickoxydgas einwirken liess; schon im Jahre 1793 entdeckten Amsterdamer Chemiker (Deimann etc.) die bequemere Darstellung desselben durch Erhitzung des salpetersauren Ammoniaks. Bald stellte man das Stickstoffoxydul auf die verschiedensten Weisen dar. Man brachte Stickoxyd (NO) mit Schwefelwasserstoff, trockner und feuchter Schwefelleber, feuchter Zinkfeile, gewässertem Schwefeleisen, Eisenvitriol, wässrigen schwefelsauren Salzen, Zinnchlorür, Ammonik zusammen und aus allen diesen Gemischen entstand N_2O. Dann konnte man nachweisen, dass es beim Einwirken wässriger schwefliger Säure auf salpetrige Säure, von Natriumamalgam auf salpetrige Säure oder salpetrigsaure Salze entsteht. Nach Gay-Lussac entsteht es beim Einwirken von Zinnchlorür auf Salpetersalzsäure; nach L. Smith auch beim Erwärmen von Salmiak und Salpetersäure. Ferner bildet es sich nach Schlöring (Compt. rend. 66, 237) bei der Fäulniss oder der Milchsäuregährung organischer Producte, falls in der Flüssigkeit salpetersaure Salze vorhanden sind. Interessant ist auch die Bildung des Gases in den Schwefelsäurekammern. R. Weber (Pogg. Annal.), der die Entstehung desselben untersuchte, bewies, dass es hier nicht aus dem NO entsteht, sondern aus der salpetrigen Säure, wenn diese mit überschüssiger schwefeliger Säure und vielem

Wasser in Berührung ist, und dass diese Reduction sich daher vermeiden lässt, wenn Salpetersäure in genügender Menge zugeführt wird und beständig eine gewisse Menge verdünnter Schwefelsäure, die die Reducirbarkeit der salpetrigen Säure zu Stickoxydul aufhebt, in der Kammer vorhanden bleibt. F. Kuhlmann fand ferner, dass bei Gegenwart von Platinschwarz Stickoxyd leicht von schwefeliger Säure zu N_2O, ja sogar zu N reducirt wird. Noch ist die Darstellungsweise von Grotthus und Pleischel zu erwähnen. Diese beiden Forscher stellten ganz reines Stickoxydulgas dar durch Auflösen von Zink in Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht mit gleichviel oder etwas mehr Wasser verdünnt. Zink und Salpetersäure müssen dabei selbstverständlich rein sein. Ebenso entsteht beim Auflösen von Zinn und Eisen in Salpetersäure N_2O; nach Millon auch durch Zusammenbringen von Kupfer mit Salpetersäure bei — 10°. H. Schiff löste Zink in einem Gemenge von einem Maass concentrirter Salpetersäure, einem Maass Vitriolöl und 9—10 Maass Wasser (ein Gemisch, das rascher als Salpetersäure allein wirkt) und wäscht das erzeugte Gas mit Eisenvitriol.

Von allen diesen Reactionen hat sich für die Darstellung des Stickoxydulgases im Grossen jedoch keine so bewährt wie die durch Erhitzen des salpetersauren Ammoniaks. Auch hierbei hat man versucht, die Gewinnung, wenn schon nicht zu vereinfachen, so doch zu verbessern und das Gas möglichst rein zu produciren.

Das salpetersaure Ammoniak [$NH_4(NO_3)$] ist ein weisses, geruchloses Salz von bitterem und pikantem Geschmack, welches durch Neutralisation von reiner Salpetersäure mit reinem kohlensaurem Ammonium gewonnen wird. Zur Darstellung von Stickoxydul muss es chlor- und schwefelsäurefrei sein. Man kann die Anwesenheit dieser, das Salz oft verunreinigenden Substanzen leicht durch die bekannten Reactionen mit Argentum nitr. und Chlorbarium nachweisen. Man versetzt eine wässrige Lösung von salpeters. Ammoniak mit Arg. nitr.-lösung. Ein leichter, wolkiger, milchweisser Niederschlag deutet auf Anwesenheit von Chloriden. Man setzt ferner zu einer eben solchen Lösung eine Lösung von Chlorbarium; eine weisse Wolke zeigt die Anwesen-

heit von Carbonaten und Sulphaten an. Sind Sulphate und Chloride im Ammoniumnitrat enthalten und wird dies zur Gasbereitung benutzt, so gehen in das Gas schädliche Producte (Chlor etc.) mit über. Gegossenes Ammonium nitricum war bis jetzt das beste (A. nitr. fusum).

Der einfachste Apparat zur Darstellung ist folgender: Man benutzt eine Retorte mit 2 Oeffnungen, in deren obere unter den nöthigen Cautelen ein Thermometer eingelassen wird, während die seitliche durch 3 Wulff'sche Reinigungs-Flaschen mit dem Gasometer in Verbindung steht. Selbst das aus reinem Material und bei grösster Vorsicht dargestellte Gas bedarf der Reinigung. In der 1. Reinigungsflasche befindet sich Ferrum sulfuricum zum Auffangen des bei zu starkem Erhitzen entstehenden Stickstoffoxyds; in der 2. Kali causticum und in der 3. Kalkmilch, um die Kohlensäure und das etwa vorhandene Chlor zu binden. Von da geht es in den Gasometer, wo es über Wasser oder Quecksilber aufgefangen wird.

Die Entwickelung des Gases beginnt bei 170° C. Die Hauptkunst bei der Darstellung besteht in der Regulirung der Feuerung, die bei Beginn der Entwickelung gemässigt werden muss; denn bei eingetretener Ueberhitzung bildet sich Stickstoff, Ammoniak und das für den Gebrauch zum Einathmen so gefährliche Nebenproduct: das Stickoxyd. Die Temperatur in der Retorte wird an dem angebrachten Thermometer abgelesen und muss zwischen 230—240° C. schwanken, da sonst ausser der angegebenen Ueberführung von unangenehm wirkenden Nebenproducten leicht eine Explosion des Gefässes eintreten kann.

Von Hardman (Americ. Dent. Reg. 1866) wurde der Sprague'sche Apparat empfohlen; die Retorte liegt bei diesem in einem Sandbade, das durch eine Gaslampe derartig erhitzt wird, dass unter Anwendung eines Flammenregulators die Temperatur nie über 380° C. steigen kann. Ausserdem hat Sprague eine andere Art, das Gas zu reinigen: er lässt das erzeugte Gas durch 4 Flaschen gehen, die je 2 Lösungen von Eisenvitriol, Natr. caustic. resp. Kali caust. enthalten. Gehen nun mit dem Stickoxydulgas Dämpfe von salpetriger Säure in die Flaschen über, so bildet sich

in den 2 ersten Waschflaschen schwefelsaures Eisen und die salpetrige Säure wird vollständig zu N_2O reducirt.

Maclaren (Carlisle) ist noch vorsichtiger als Spargue, er hängt die Retorte in einen mit Zinkauslage versehenen hölzernen Kasten und setzt unter die Retorte einen Bunsen'-schen Brenner, um so die Folgen einer ev. Explosion zu meiden.

An der Retorte ist eine lange Glasröhre, die in die erste Waschflasche mit Aqua destillata führt, mit einer solchen Neigung angebracht, dass in ihr die gebildeten Wassertropfen in die Waschflasche und nicht wieder in die Retorte fliessen. Die 2. Flasche enthält Eisenvitriollösung (1,0 : 10,0) mit Zusatz einer kleinen Menge freier Schwefelsäure; die 3. Kalilauge etc.

Dann hat Maclaren noch eine Regulation der Temperatur resp. der Gaszufuhr angebracht. Im Deckel der 1. Waschflasche ist eine messingene Glocke eingesetzt, die durch eine Gummischeibe in 2 Theile getheilt ist. Die untere Hälfte communicirt mit dem Gefässe. Wird nun der Druck des sich entwickelnden Gases zu gross, so wölbt sich das Diaphragma von Gummi in die Höhe und stösst gegen einen zweiläufigen Gummischlauch, der durch die obere Hälfte der Glocke geht und das Leuchtgas zum Brenner führt. Dadurch wird die Gaszufuhr abgeschnitten resp. vermindert. Dabei hat Maclaren noch eine Vorrichtung getroffen, dass das Gas nach dem Verlöschen nicht ins Zimmer entweicht.

Einen ziemlich viel leistenden Apparat hat Duchesne construirt, den er sehr empfiehlt: Es werden zu gleicher Zeit 3 Kolben erhitzt, von denen jeder eine besondere Leitung durch je 3 isolirte Waschflaschen besitzt, die dann schliesslich in einer grösseren mit Wasser halb gefüllten Flasche münden, um von hier durch ein Rohr in den Gasometer zu gehen. Dieser Apparat bringt im Durchschnitt täglich 800 Liter Gas hervor.

Im Allgemeinen ist es räthlich, die ersten und letzten Gasportionen entweichen zu lassen, damit nur reines Gas in den Gasometer gelangt. Entzündet das aus der letzten Flasche entströmende Gas einen eben ausgelöschten noch

glimmenden Spahn, so ist das Gas als zur Operation geeignet zu bezeichnen und im Gasometer aufzusammeln.

Um nachzuweisen, dass das Gas auch von Beimischungen von Stickoxyd frei ist, kann man das Gas mit einer stark alkalischen Lösung von übermangansaurem Kali zusammenbringen. N_2O bleibt dabei ohne Einwirkung, während NO lebhaft von der Lösung absorbirt wird, schon bei gewöhnlicher Temperatur, und dieselbe unter Abscheidung von Manganhyperoxydulhydrat entfärbt. (Wanklyn & Cooper.)

Den Process, den das salpetersaure Ammoniak beim Erhitzen durchmacht, zeigt folgende Formel:

$$NH_4(NO_3) = 2H_2O + N_2O.$$

Um 150 Liter Gas darzustellen braucht man nach einigen Autoren ungefähr ein Kilogramm salpeters. Ammoniak. Nach Donati (1866) giebt 1 Kilogramm, welches 5 Francs kostet, 300 Liter Stickoxydulgas, die zu 25—30 Narkosen reichen sollen. Nach Evans giebt 1 Kilogramm à 100 Cents 75 Gallonen Gas.

Das gewonnene Gas wird, wenn es nicht über Quecksilber geschehen kann, zweckmässiger über warmem Wasser aufgefangen als über kaltem, weil es davon weniger resorbirt wird. 1 Vol. H_2O nimmt bei 0,75 Mtr. Druck und

0° C.	5° C.	10° C.	15° C.	20° C.	25° C.
1,3052 V.	1,0954 V.	0,9196 V.	0,7778 V.	0,670 V.	0,5962 V.

N_2O auf; Schwefeläther, Alkohol resorbiren grosse Mengen, noch viel mehr die ätherischen Oele, weniger die fetten Oele.

Stickoxydulgas ist farblos, schwach angenehm riechend, und wie fast alle Anästhetica, süsslich schmeckend. Es unterhält die Verbrennung besser als Luft; selbst brennt es nicht, dagegen entzündet es einen glimmenden Spahn zur Flamme und unterhält die Verbrennung von Kohle, Schwefel etc. Neben den Verbrennungsproducten wird dabei zugleich Stickstoff frei. Mit Wasserstoff gemengt oder mit Licht in Berührung gebracht, ruft es Explosion hervor.

Fabre und Silbermann fanden mit Hilfe des Calorimeters, dass in dem Momente, wo sich N_2O zersetzt, 1090,5 Wärmeeinheiten pro Gramm ausgelöst werden. Berthelot,

der die Zersetzungstemperatur des N_2O ebenfalls untersuchte, fand dabei, dass N_2O unter gewöhnlichen Bedingungen beständiger ist als NO; man sollte daher meinen, dass Kohle, Schwefel, Phosphor in NO besser brennen müssten als in N_2O. Dies ist aber de facto umgekehrt; sie brennen in N_2O ausgezeichnet und in NO gar nicht. Dies kommt nun daher, weil einestheils NO bei gleichem Volumen nicht mehr O enthält als N_2O und weil andrerseits dieser O seiner Totalität nach für die Unterhaltung von Verbrennungen erst bei einer viel höheren Temperatur disponibel wird, indem das NO sich zum grössten Theil in Untersalpetersäure verwandelt, die weit beständiger ist als das N_2O.

Es giebt nur wenig brennbare Körper, die N_2O bei erhöhter Temperatur nicht zersetzen. Auch beim Hindurchleiten durch ein glühendes Porzellanrohr zerfällt N_2O in ein Gemenge von Untersalpetersäure, N und O. Dasselbe bewirkt anhaltendes Electrisiren. Unter dem Einflusse der electrischen glühenden Platinspirale oder des Funkenstromes der Inductionsmaschine vergrössert sich sein Volumen durch Zerlegung in N und O auf das $1^1/_2$fache; bei fortgesetzter Einwirkung treten rothe Dämpfe auf, die vom Quecksilber resorbirt werden.

Das Stickoxydul wurde zuerst von Faraday im Jahre 1823 condensirt. Zur Verdichtung fing er das Gas in einem Kautschuksack auf und setzte es bei 0^0 einem Druck von 40 Atmosphären aus. In neuerer Zeit (a. 1868) wurde die Condensation des Gases wieder vorgeschlagen von Dr. Evans, der eine Flasche von Aluminiumbronce dazu benutzte. Grössere Mengen flüssigen Gases fabricirte zuerst Natterer vermittelst Druckpumpe schon bei 30 Atmosphären Druck und bei 0^0 Temperatur. Barth (London) wendet dazu sogar nur 20—24 Atmosphären Druck an.

Flüssig ist N_2O farblos, sehr beweglich; bei 0,76 Mtr. Druck und — 88^0 C. fängt es an zu sieden; sein spec. Gewicht ist bei 0^0 C. 0,9369. Das Licht wird davon schwächer als in anderen Flüssigkeiten gebrochen (Faraday). Auf der Haut ruft es Brandwunden hervor. Bringt man es mit H_2O zusammen, so gerinnt es sofort unter

heftiger Explosion. Mit Aether vermischt macht dieses N_2O den Alkohol schon klebrig und bringt Quecksilber, Schwefelsäure, Salpetersäure etc. zum Gerinnen. Kohle, auf flüssiges N_2O gebracht, schwimmt unter Zischen darauf herum; eingetauchte Metalle zischen, wie wenn man glühendes Eisen in Wasser taucht. N_2O erstarrt bei einer durch feste CO_2 im Vacuum hervorgebrachten Kälte von — 100° zu farblosen Krystallen; es sieht wie Sahne aus, zerfliesst in der Hand und lässt Brandwunden zurück. Grössere Mengen flüssigen Gases erhalten sich längere Zeit im offnen Glase und kühlen sich dabei bis auf — 150° ab. Auf dem Filter erstarrt es zu einer festen, weissen Masse, die, ohne zu schmelzen, an der Luft vergast. In einer Silberschale auf einen heissen Stein gebracht, erstarrt es bald zu Schnee.

Interessant und von grosser Bedeutung ist die Thatsache, dass N_2O beim Verdunsten im luftleeren Raume eine so beträchtliche Kälte hervorbringt, wie sie durch Aether und Kohlensäure nicht erreicht wird. N_2O wird dabei fest und die Temperatur sinkt unter —100° C. Mit Schwefelwasserstoff gemischt erzeugt es sogar im Vacuum eine Kälte von —130° C. (Natterer).

Durch eine Mischung von Schwefelkohlenstoff mit flüssigem N_2O wird die niedrigste, überhaupt bis jetzt existirende Temperatur erzielt: 220° F. unter Null, also gleich —140° C. (Woodhouse Braine 1872.)

Ein wichtiger Schritt wurde gethan, als es L. Cailletet mit Hilfe von N_2O gelang am 31. Dec. 1877 Luft in flüssiger Form zu erhalten. Er kühlte unter einem Druck von 200—255 Atmosphären Luft ab, sie condensirte sich zu einer Flüssigkeit und schliesslich wurde sie beim Verdunsten zu Reif. Am 9. Januar 1878 benutze dann Pictet die für die Verflüssigung des Sauerstoffs benutzten Apparate, verflüssigte unter Anwendung von N_2O bei einer Temperatur von — 140° C. und einem Drucke von 650 Atmosphären Wasserstoff und liess ihn durch Verdunsten erstarren.

Bei der Darstellung des Gases in grösseren Mengen müssen gewisse Vorsichtsmassregeln getroffen werden, da sich zu-

gleich Stickstofftrioxyddämpfe entwickeln, die auf die Respirationsorgane irritirend wirken. Oft sah man bei den Leuten, die des Tages über N_2O bereitet hatten, Erbrechen und heftigen Magenkatarrh. Noch häufiger klagten sie des Abends über Brennen in den Augen, die Augenlider waren sehr empfindlich gegen die Luft, oft hielt Kopfweh und Schnupfen tagelang an. Ein gutes und hinreichendes Lüften des Laboratoriums ist demnach dringend anzurathen, auch schon aus dem Grunde, weil sich eine beträchtliche Hitze entwickelt.

Aufbewahrung und Darreichung des Gases.

Zur Aufbewahrung des Gases hat man die verschiedensten Behälter angewandt; Davy und später auch Evans bedienten sich seidner Säcke, die aber bald durch Gummiballons verdrängt wurden, da das Gas durch den seidenen Stoff diffundirte. Von den Gummisäcken sind die nicht elastischen den elastischen vorzuziehen; letztere üben einen zu grossen Druck auf das Gas aus, und befindet sich das Inhalationsrohr direct daran, so wird dem Patienten das Gas förmlich eingeblasen, und es geht viel davon verloren. Eine Schattenseite haben auch die Gummiballons noch: es ist dies der starke, besonders an neuen Säcken wahrnehmbare und für die meisten höchst unangenehme Geruch, der dem Gummi anhaftet; es sind Fälle in der Literatur bekannt geworden, wo in Folge des Geruches keine Narcose erzielt wurde oder nur solche mit üblen Nachwirkungen. — Kautschukballons dürften sich zur Aufbewahrung des Gases nicht empfehlen, da Stickstoffoxydul dieselben erweicht.

Das comprimirte Gas wird in eisernen Flaschen verschiedenen Calibers in den Handel gebracht, die mit guten Auslassschrauben versehen sein müssen, denn es ist oft vorgekommen, dass in Folge mangelhaften Verschlusses das Gas entströmt war. Ausserdem besitzen sie noch eine Vorrichtung, um an einem Gasometer resp. an einem Gummiballon angeschraubt werden zu können. Wird nun die Auslassschraube gedreht, so wird der Druck, der auf das Gas ausgeübt war, vermindert, letzteres wird luftförmig und entweicht unter Zischen durchs Ausführungsrohr. Dabei entsteht eine ziemlich starke Kälte. — Die Gasometer, in de-

nen sich das Gas am vortheilhaftesten aufbewahrt, sind aus Zinkblech construirt nach dem Princip der gewöhnlichen Gasometer und mit einem Zu- und Abführrohr versehen. Die Sperrflüssigkeit bildet Wasser. Das Gas wird nun entweder nach der Inhalation durch ein Ventil direct in die Luft ausgeathmet (White'scher Gasometer), wobei eine colossale Menge Gas verbraucht wird, oder wieder zurück in den Gasometer. Barth brachte in seinem Apparate ein Gefäss mit Kalklösung, die durch Solutio Kali caustici ersetzt werden kann, an; in diese taucht ein Netz, dessen Maschen von der Exspirationsluft passirt werden. So wird alle Kohlensäure gebunden und das Gas kann von neuem gebraucht werden. Der Consum an Gas stellte sich von da ab bei jeder Operation geringer als früher und der viel benutze Apparat bekam den Namen Barth'scher Spargasometer. — Eine Modification gab Telschow 1877 an; die Exspirationsluft geht nicht in den Gasometer zurück, sondern durch ein Ventil in einen Supplementsack, der, sobald er gefüllt ist, den Weg in den Gasometer verschliesst und dem Patienten das ausgeathmete Gas nochmals zuführt; dann entweicht das zweimal benutzte Gas in die Luft. — v. Blumm benutzte bis vor kurzem den Barth'schen Spargasometer, erhielt aber oft ungenügende Narcosen, nämlich dann, wenn die Solutio Kal. caust. mehrmals gebraucht war. Der Misserfolg musste also in der ungenügenden Reinigung des N_2O von der ausgeathmeten Kohlensäure begründet sein. Blumm schaltete deshalb zwischen Gasometer und Athmungsrohr einen Apparat nach Art der Wulf'schen Flaschen ein, der mit Sol. Kal. caust. (1,0 : 100,0) zur Hälfte gefüllt war. Durch diese Lösung muss sowohl die einzuathmende als zurückgeathmete Gasmenge streichen und so aufs gründlichste von CO_2 gereinigt werden. Jetzt waren die Narcosen stets gut. Nur zweierlei ist unangenehm: das Geräusch des durch die Lösung streichenden Gases und die vom Waschwasser auf die Backenmuskeln übertragene zitternde Bewegung. Durch Verwerthung des Telschow'schen Supplementsackes verringert sich noch mehr der Gasverbrauch und so die Kosten.

Da das gute Gelingen der Narcose zumeist von der

grössten Reinheit des N_2O abhängt, so ist das feste Anliegen des Inhalations-Mundstückes von ziemlicher Wichtigkeit. Es sind vorzüglich zwei Instrumente, die sich Eingang verschafft haben: das Mundstück Barth's und das Clover's; ersteres ist nur für den Verschluss des Mundes berechnet, ein mit Luft gefüllter Gummiring schliesst die Mundhöhle ab; die Nase wird entweder durch den Assistenten comprimirt oder durch besondere Pince-nez's. Das Clover'sche bedeckt Mund und Nase und ist beliebter als ersteres, weil das höchst unangenehme Zusammenpressen der Nase vermittelst der Finger wegfällt; leider sind starke Vollbärte, abnorm grosse Nasen und hervorspringende Backenknochen ein Hinderniss seiner Anwendung und indiciren die Benutzung des Barth'schen. — Das Sauer'sche Mundstück kann als eine Vereinfachung des Clover'schen gelten, es trägt die Ex- und Inspirationsvalven erst im Ausführungsrohre, während das andere dieselben im Mundstück selbst hat. Beim Barth'schen Gasometer sind die Valven überflüssig geworden. Die Weite des Athmungsrohres ist von wenig Bedeutung, da immer genügend Gas aus dem Gasometer herausströmt; durch ein weites (2 Ctm. Durchmesser) Athmungsrohr und den geringen mechanischen Widerstand, auf den das ausströmende Gas stösst, zeichnet sich das Hutchinson'sche Spirometer aus.

Dr. Evans räth, dass frisch bereitetes Gas nach 24 Stunden nicht mehr gebraucht werden soll, da es leicht zersetzt und so unbrauchbar werde; man solle das Gas am besten täglich frisch bereiten. Dem entgegen benutzte Sauer N_2O, das 3 Monate im Gasometer gestanden hatte, ohne Nachtheil; wahrscheinlich hält es sich noch länger bei guten, luftdichten Apparaten. Die Probe auf Brauchbarkeit des Gases ist ja auch leicht zu machen: Wird ein noch glimmendes Streichholz durch N_2O zur Flamme entzündet, so ist es noch brauchbar; wenn nicht, unbrauchbar. Dann kann man auch das im Apparat befindliche Kalkwasser vermittelst Reagenspapier auf Alkalescenz prüfen. — Vom Juni 1873 existirt ein Circular des kgl. dänischen Gesundheitsrathes, das folgende Verordnungen über N_2O enthält: 1) N_2O darf nur auf Recept eines Arztes resp. Zahnarztes von Pharmaceuten fabricirt werden, 2) muss das Gefäss die Etiquette:

„N_2O“ tragen, 3) darf das Gas nicht verabreicht werden, wenn es nicht mindestens 24 Stunden mit Wasser in Contact gewesen ist. Punkt 3) widerspricht demnach auch Evans' Meinung.

Die Vorbereitungen zur Narcose sind wie die beim Chloroformiren; die Kleider müssen gehörig gelüftet werden, um Respiration und Circulation nicht zu behindern. Der Patient muss möglichst nüchtern sein und ist zu ruhigem und tiefem Athemholen aufzufordern. Von Seiten des Operateurs muss jede Eventualität vorhergesehen werden, die Ausführung der Operation überlegt und jedes Instrument, das etwa gebraucht werden könnte, vorhanden sein. Der Erfolg der Narcose hängt wesentlich mit von der Ruhe ab, die im Operationszimmer herrscht; jedes Geräusch stört und regt die Patienten auf. Bei Zahnoperationen wird zur Erleichterung der auszuführenden Operation zwischen die Zähne ein Knebel von Holz und Kautschuk geklemmt, der an einer starken Seidenschnur befestigt ist; die Dentisten wählen für die zu Operirenden eine mehr sitzende Stellung, da sonst der abgesonderte Speichel in den Rachen fliesst, Husten veranlasst etc.; ferner müssen die Patienten fest sitzen, damit sie bei etwa eintretendem tetanischen Spasmus nicht vom Stuhle herabgleiten. Diese Stellung der Patienten ist für Augenoperationen höchst unbequem; man muss sie später in eine mehr liegende umwandeln und deshalb gewärtig sein, dass der Patient mitten in der Operation erwacht, wenn die Umänderung der Lage verzögert wird und da die Narcose nur $^1/_2$ bis 1 Minute dauert.

Nachdem so alle Vorsichtsmassregeln getroffen, auch ein Inductionsapparat bereit gestellt ist, kann man mit den Inhalationen beginnen. Nun giebt es aber refractäre Individuen, die, wie es auch bei Chloroform vorkommt, durch Stickstoffoxydul nicht zur Anästhesie zu bringen sind, es mögen noch so viele Liter Gas verbraucht werden; jedoch sind es nur wenige.

So berichtet Parker von einem 17jährigen jungen Mädchen, welches trotz langer Darreichung des Gases nicht bewusstlos wurde; v. Blumm berichtet von einem 23jährigen Officier, bei dem ebenfalls keine Narcose zu erzielen war, trotz-

dem er 18 Liter Gas gut geathmet; schon früher hatte er ebenso erfolglos das Gas geathmet; auch durch Einathmung von 80 gr. Chloroform konnte bei ihm eine Anästhesie nicht erreicht werden, es war aber die ohne Narcose vollzogene Zahnextraction vollständig schmerzlos. — H. Bôn sah keinen Eintritt der Anästhesie bei einem Mädchen von 13 Jahren, ebenso konnte sein Sohn von 9 Jahren trotz wiederholter Versuche mit N_2O nicht anästhesirt werden. Das Ausbleiben der Narcose ist auch von Sauer und M. Sims beobachtet; v. Nussbaum berichtet von 37 Fällen, in denen er starke Aufregung und erschreckende Cyanose ohne nachfolgende Anästhesie sah, so dass nachträglich Chloroform angewandt werden musste.

Das oben erwähnte N_2O Comité hat das Gas bei Personen jeden Alters, beiderlei Geschlechts etc., selbst bei Frauen in jedem Monat der Schwangerschaft und Lactation ohne üble Folgen angewandt, doch empfiehlt es Vorsicht bei Leuten mit organischen Erkrankungen, worüber später zu berichten. Bei Säuglingen tritt die Narcose sehr schnell ein, verschwindet aber ebenso schnell, also ganz wie bei $CHCl_3$. Dann werden am leichtesten blonde, blühende Leute sanguinischen Temperamentes, am schwersten biliöse narcotisirt. Lymphatische, fahle, fette Leute brauchen viel N_2O; die Narcose ist bei diesen aber sehr gut. Die Dauer der Narcose ist bei Kindern am kürzesten, am längsten bei alten schwachen Leuten. Nach Charropin wird die N_2O-narcose durch Morphiuminjection nicht verlängert.

Im Beginn der Inhalationen sind die Phänomene verschieden: einige Patienten athmen ruhig und tief und werden sehr bald lebhaft; die andern sind nervös aufgeregt, ein Effect, der durch das Heranbringen des Mundstückes, Furcht vor der Operation etc. hervorgebracht wird; wieder andere zeigen durch Bewegungen (Fortstossen des Athmungsrohres) an, dass ihnen das Einathmen lästig und beengend wird und sie sich von diesem Druck befreien möchten. Die ersten Inspirationen rufen einen süsslichen, nicht unangenehmen Geschmack hervor; das Gesicht nimmt eine livide Färbung an; der Puls wird etwas kräftiger und frequenter; die anfangs flache Athmung wird beim 2. bis 3.

Athemzug langsamer, tiefer, der Puls wird dabei wieder normal. Nach 30 Secunden ist der Patient ganz livid; die Pupillen zeigen mässige Dilatation, die Augen verlieren ihren Glanz, die Conjunctivae und Corneae werden injicirt, die Sinne beginnen zu schwinden, selbst der Gesichtssinn, der bis zum Halbbewusstsein bedeutend verstärkt ist, das Auge reagirt also nicht mehr auf Lichtreflexe; nur das Gehör bleibt noch sehr scharf. Diesem Zustande der Anästhesie geht ein Zustand der Analgie voraus, er beginnt circa 40 bis 50 Sec. nach Beginn der Inhalation und wird von den Zahnärzten gewöhnlich zur schmerzlosen Extraction der Zähne benützt. Dieser Zeitpunkt tritt ein, während eine Anzahl Patienten sich ziemlich ruhig verhält, gewissermassen collabirt sind; bei der Mehrzahl tritt dieser Ruhepunkt nicht ein, sie machen uncoordinirte Bewegungen, wollen sich erheben, versuchen sogar zu tanzen, machen recht störende Bewegungen mit den Händen; beim Sitzen schwankt der Körper hin und her, beim Stehen wird mit den Füssen aufgestampft, alle beabsichtigten Bewegungen erscheinen masslos vergrössert; die Patienten beginnen zu schielen, sprechen, zanken etc. — kurz der Erfolg der Einathmung erscheint zweifelhaft; aber die zu Narcotisirenden sind schon jetzt von vollständiger Analgie befallen und von vorgenommenen Operationen fühlen sie keine Schmerzen. Kurz vor Eintritt der Anästhesie zappeln die meisten Patienten bedeutend, wie wenn sie der Erstickung entgehen wollten; der verschiedene Effect hängt wahrscheinlich von der Quantität und Reinheit des eingeathmeten Gases und von der Art der Inspiration ab. Das Bewusstsein bleibt bis zur 50.—60. Sec. erhalten; meist sind die Patienten nach einer Minute betäubt; jedoch ist Unempfindlickeit der Cornea kein Zeichen der Anästhesie. Im Stadium der Bewusstlosigkeit tritt oft vollständige Muskelstarre auf und die Nägel nehmen eine bläuliche Färbung an. Ohne jede Gefahr kann reines N_2O eine Minute lang eingeathmet werden, jedoch ohne Gefahr nie über 3 Minuten; nach zwei Minuten tritt schon stertoröses Athmen auf.

Die subjectiven Vorstellungen und Empfindungen der Anästhesirten sind sehr verschieden, sie sind meist ebenso

oft trauriger als heiterer Art; letztere erscheinen in Gestalt lebhafter und angenehmer Träume; der Ideengang ist lebhafter, es stellt sich eine grosse Leichtigkeit der Glieder ein; viele Patienten haben das Gefühl, als führen sie auf der Eisenbahn, schneller und immer schneller, bis sie plötzlich in einen dunklen Tunnel einzufahren glauben und eine weite Leere vor ihnen liegt; andre haben das Gefühl, als sässen sie auf einem Omnibus oder liefen hinterdrein; wieder andere das Gefühl des Schaukelns, Tanzens, des behaglichen Schlafes etc. Nicht selten sind Erregungen der Sexualität bei beiden Geschlechtern. So gab ein Mann, der erst seit 3 Monaten verheirathet war, beim Erwachen an, von seiner Frau geträumt zu haben; ein hysterisches Mädchen gab durch ihre Bewegungen den sprechenden Beweis dafür, dass sie eine eheliche Pflicht erfülle, ein Gedanke, der noch mehr vorherrschend war, als sie erwachte, denn sie richtete sehr zärtliche Worte an den Herrn, der ihr das Gas verabreicht hatte, während ein andres Mädchen, das sich ähnlich betrug, dann fragte: Ich habe doch nichts Thörichtes gesagt? — Derartige Zufälle lassen die Gegenwart einer dritten Person wünschenswerth erscheinen. — Ein kleines Mädchen lachte fortwährend in der Narcose und behauptete später, gekitzelt worden zu sein. Kinder schreien gewöhnlich bei den Operationen unter N_2O narcose, jedoch nicht vor Schmerz, es ist der Ausdruck der Angst, die sie vor der Operation beherrschte; es kommt auch vor, dass Erwachsene während der Narcose stöhnen und laut rufen, ohne jedoch den geringsten Schmerz gefühlt zu haben; so rief eine junge Dame zwischen heftigen unarticulirten Lauten immer wieder aus: Ach, mein armer Papa! mein armer Papa! und gab nach eingetretener Besinnung an, nichts von der Operation inne geworden zu sein, sie habe nur lebhaft ihren vor kurzem verstorbenen Vater vor sich gesehen. Ein kleines Mädchen beklagte sich nach dem Erwachen lebhaft, von ihrem Bruder Schläge bekommen zu haben; ein junger Mann glaubte sich auf dem Turnplatze mit einem Kameraden ringend und warf durch eine rasche Bewegung den in der Nähe stehenden Spucktisch um, wodurch ein lautes Geräusch entstand und Patient er-

wachte. — V. Blumm schildert die subjectiven Wahrnehmungen, die er bei Inspirationen von N_2O gemacht hat und die bei der Mehrzahl der Narcotisirten vorherrschend sind, folgendermassen: „Beim 2. Athemzug fühlte er ein beengendes, beängstigendes Gefühl auf der Brust; Ohrensausen stellte sich ein, Räderschnurren, die Stimme des Assistenten, der das Gas verabreichte, schien in colossalem Masse verstärkt, wie eine in der Nähe gehörte rauschende Musik oder das Rauschen eines Wasserfalls, vor den Augen starker Lichtglanz und Funkensprühen. Diese unangenehmen Eigenschaften gingen allmählich in ein gewisses Wohlbehagen über; der Ideengang wurde viel bilderreicher und schwunghafter als normal; angenehmes Wärmegefühl trat auf, dem ein Gefühl ausserordentlicher Leichtigkeit folgte. Dies unmittelbar vor dem Schwinden des Bewusstseins auftretende Wohlbehagen war nach dem Frwachen noch anhaltend und wurde von mehreren Patienten mit dem angenehmen Gefühle eines leichten Champagnerrausches verglichen.“ — Das Bewusstsein kehrt sehr bald zurück, wenn mit der Inhalation ausgesetzt wird. Gewöhnlich dauert die Anästhesie nur 30—40 Secunden, man kann sie jedoch bedeutend verlängern, wenn nach einer Pause die Inhalationen wieder aufgenommen werden; zugleich verschwindet beim Einathmen der athmosphärischen Luft die oft bis zum Erschrecken gesteigerte Cyanose im Gesicht; bei jedem nächsten Einathmen bedarf es einer kürzeren Darreichung des Gases als bei den vorhergehenden. Marion Sims unterhielt so Narcosen von 60—90 Min. Dauer.

Nach der Narcose treten in 1—2 % der Fälle leichte Nebenerscheinungen nach dem Erwachen auf, die entweder den Character der Depression oder der physischen und motorischen Exaltation tragen, aber in kurzer Zeit vorübergehen. Die Nachwirkungen stellen sich nur dann ein, wenn Sauerstoff den Patienten ungebührlich lange entzogen war; über dieselben soll in einem besonderen Kapitel abgehandelt werden. An dieses allgemeine Bild der Narcose reiht sich zweckmässig die nähere Betrachtung und Analyse der Symptome; doch soll zuvor noch eine kurze Be-

trachtung der anästhesirenden Gasgemische nebst ihren Wirkungen, sowie das Verhalten von Pflanzen in N_2O atmosphäre stattfinden.

Bald nach der allgemeinen Benützung des N_2O zum Anästhesiren versuchte man, die unangenehmen Symptome: Cyanose, Muskelstarre etc. während der Anästhesie zu beseitigen. Die Angabe Sauer's, dass N_2O in einem gewissen Verhältnisse mit Luft gemischt, Anästhesie ohne Cyanose bewirke, wurde zwar durch Andrews bestätigt, der dem N_2O geradezu Sauerstoff hinzufügte und darüber in einem interessanten Artikel im Chicago Medical Examiner berichtet; er sieht einen gewissen chemischen und physiologischen Vortheil in dieser Mischung, denn wenn etwa NO zugegen und so N_2O verunreinigen sollte, würde es durch die Anwesenheit von O sofort in salpetrige Säure verwandelt; er schlägt den Verbrauch im Verhältniss von 5 Thl. N_2O und 1 Thl. O vor, wenigstens waren die von ihm geleiteten Narcosen sämmtlich gut verlaufen, Cyanose trat nie auf, ebensowenig Asphyxie. Von den verschiedensten Seiten wurden Sauers Angaben bezweifelt und bestritten, ja sogar ein Stärkerwerden der Cyanose behauptet. Heutzutage wird meist unter strengem Luftabschluss mit reinem N_2O narcotisirt. Sauer schien auch sehr bald seine Angaben für unrichtig zu halten, denn nicht lange Zeit darauf erklärt er ein Gemisch aus 16 Liter N_2O, $^3/_4$ Liter Luft und den Dämpfen von 6 gr. Chloroform für das zu Zahnoperationen geeigneteste Anästheticum, das sehr tiefe und langanhaltende Anästhesie ohne Starre, Cyanose, Pulsarythmie und Brechen hervorbringe. Er hatte dieses Gasgemisch in verschiedenem Verhältniss an Kaninchen geprüft und die oben angegebene Mischung für die beste in ihrer Wirkung befunden; er bereitete das Gemisch in folgender Weise: nachdem er $^3/_4$—1 Liter atmosphärische Luft in einen Ballon aus Goldschlägerhäutchen gebracht hatte, goss er 6 gr. $CHCl_3$ dazu und liess es verdampfen. Erst dann leitete er das Stickoxydul hinein. — Bei den Versuchen hatte sich ergeben, dass bei viel $CHCl_3$ mit wenig N_2O mehr $CHCl_3$ wirkungen vorhanden waren und vice versa; die Narcosen waren stets gleichlang, unbekümmert um das vorherrschende N_2O oder

$CHCl_3$. Der Zustand der Patienten nach der Narcose ist etwas lethargisch, sie erholen sich jedoch sehr bald, haben aber oft noch nach Stunden Neigung zum Schlafen. Zur Application dieser Mischung empfiehlt Sauer den Barth'schen Apparat; sie dürfte zu länger dauernden Operationen anzuwenden sein. In einem Falle war sie von ausgezeichneter Wirkung; bei einem Patienten, der sich einer Zahnoperation unterziehen wollte, hatten Aether und Chloroform keine Narcose hervorbringen können; der Mann war an Wein gewöhnt, er trank täglich $^1/_2$ Flasche. Bei Darreichung der Sauer'schen Mischung trat schon nach 20—25 Athemzügen Anästhesie und Muskelrelaxation ein. Die Narcose war tief und lange anhaltend und zeigte nicht das Excitationsstadium des $CHCl_3$. — Nur bei vollem Magen darf mit der Sauer'schen Mischung nicht narcotisirt werden. Auch Aether mit N_2O ist zur Erreichung einer besseren Narcose verwandt worden. Clover schlug zuerst vor, die Patienten mit N_2O zu anästhesiren, dann die Anästhesie mit Aether zu unterhalten; er vereinte so die Vortheile beider Anästhetica und bekam eine sehr schnelle und lange Narcose. In England hat sich dieses Verfahren vielfach eingebürgert und der Apparat, den Clover dazu construirt hat, wird in vielen Krankenhäusern angewandt. Derselbe besteht aus einem ovalen Zinngefäss von 15″ Länge; an dem einen Ende steht es in Verbindung mit dem Aethergefäss, am 2. mit dem Mundstück. In dem Ballon befindet sich eine biegsame Röhre, die sowohl mit Mundstück als Aethergefäss in Verbindung steht. Durch ein Regulationsventil wird der Austritt der Dämpfe verhindert oder nach Bedürfniss gestattet; vor demselben, d. h. nach dem Mundstück zu mündet in das Athmungsrohr der Schlauch, der das N_2O aus dem Reservoir zuführt; letzteres geht über einen Behälter mit warmem H_2O, um die Kältewirkungen abzuschwächen. — Die bekannten Mundstücke können den Apparat vervollständigen. Nur ein Todesfall hat sich nach Anästhesirung mit N_2O und Aether vermittelst Clover'schen Apparates in England ereignet.

In jüngster Zeit ist von Macleve noch eine andere Mischung bereitet worden; es ist eine Combination von

Aetylenchlorid mit Stickoxydul, die er mit gutem Erfolg angewandt haben will. Die Application ist ziemlich einfach: Ein mit Aetylenchlorid getränktes Schwammstückchen wird in geeigneter Weise innerhalb der Röhre eines N_2O-inhalationsapparates angebracht, so dass das austretende N_2O den getränkten Schwamm berühren muss. In 60—90 Sec. ist eine vollständige Betäubung vorhanden, die durchschnittlich $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ Minute dauert und für zahnärztliche Zwecke vollständig ausreicht.

N_2O wasser, d. h. Wasser, welches mit N_2O gesättigt ist, wurde von Schützenberger zuerst zu therapeutischen Zwecken angewandt; es wird auf folgende Weise dargestellt: Flaschen von 650 Cbkcent. Inhalt werden mit Hilfe eines Apparates, wie er gewöhnlich zur Fabrikation gashaltiger Wasser benutzt wird, unter einem Druck von 4 Atmosphären mit Wasser und Stickoxydul gefüllt. Den Löslichkeitscoëfficienten dieses Gases zu 0,7778 (Bunsen) gesetzt, enthält jede Flasche 2 Liter Stickoxydul, doch können bis fast 8 Liter in Lösung gebracht werden. Das so bereitete N_2O wasser schmeckt süsslich und hat die Wirkung eines angenehmen Diureticum's (s. w. u.). — Viel reichlicher wird das Gas von Aether absorbirt, der bei -12^0 sein achtfaches Volumen davon aufnimmt und dadurch eine sehr bedeutende Tension bekommt, in Folge deren er rasch und mit Erzeugung starker Kälte verdunstet und daher wohl als lokales Anästheticum gute Dienste leisten dürfte; sättigt man eine Mischung von Alkohol und Aether mit N_2O, so stillen einige Tropfen der Mischung, mit Baumwolle applicirt, Zahnweh augenblicklich. Der Dampf von diesem Liquidum bewirkt beim Einathmen ein sehr angenehmes Gefühl in den Lungen, aber nicht den scharfen Reiz wie blosser Dampf von Aether.

Ueber die neueste Anwendung des N_2O mit Sauerstoff gemischt und unter erhöhtem Druck nach der Methode Paul Bert's soll im therapeutischen Theil berichtet werden.

Physiologisches.

A. Einwirkung des N_2O auf Pflanzen.

Die Wirkung des Stickstoffoxydulgases auf Pflanzen ist verschiedentlich untersucht worden. Nach Davy werden blaue Pflanzenfarbstoffe so wenig wie die Farben von Metallsalzlösungen verändert; aber schon nach 3 Tagen verwelken die Pflanzen in einer N_2O atmosphäre. Die Versuche Christison's und Turner's widersprechen in ihren Resultaten der letzteren Ansicht Davy's: Die N_2O atmosphäre hatte keinen Einfluss auf die Pflanzen. Dasselbe bestätigte Borskow, der bei seinen Untersuchungen noch fand, dass die Blüthenorgane eine weit grössere Menge N_2O zu verbrauchen scheinen, als sie CO_2 abgeben.

Vogel publicirte zuerst (1848) einen längeren Artikel über die Wirkung des N_2O gases auf Pflanzen und kam zu folgenden Schlüssen: 1) N_2O übt keinen Einfluss auf das Keimen der Samen und die Entwickelung der Pflanzen aus. 2) Die grünen Theile zersetzen sich in N_2O nicht einmal bei Einfluss einer starken Sonnenhitze. 3) Grüne Samenkörner können lange Zeit in N_2O aufbewahrt werden, ohne dass sie die Fähigkeit des Keimens verlieren. Punkt 3 wurde von Duchesne durch eingehende Experimente bestätigt; dieser ist aber der Ueberzeugung, dass sich N_2O während dieser Zeit zersetzt. W. Knop veröffentlichte in seiner Habilitationsschrift 1853, dass N_2O wie eine O reiche Luft athembar sei; von verwesenden Pflanzentheilen und kohlenstoffhaltigen Salzen werde N_2O zersetzt, so dass sein O gehalt H_2O und CO_2 bilde; da es sich aber mit H und Kohlenwasserstoffen auch so zersetze, dass N in die aus solchen Gemischen hervorgehenden Verbindungen mit einträte, so müsste N_2O ein Körper sein, der von den Pflanzen assimilirt werde. Nach einer 2. Reihe von Versuchen kommt Knop zu folgender Ansicht: N_2O ist den Pflanzen ein respirables Gas; der Sauerstoff oxydirt besonders den Kohlenstoff der organischen Substanzen, N wird grösstentheils frei. Da er ferner findet, dass ein Gemisch von H und N_2O sich im Sonnenlicht so verändert, dass neben dem O auch das N des N_2O in chemische Verbindung (NH_3) und zwar unter

beträchtlicher Volumenverminderung tritt, so zieht er den Schluss, dass die in den lebenden Pflanzen vor sich gehenden Processe das N_2O zu assimiliren vermögen, sei es direct, oder so, dass N erst in Verbindung mit H tritt und vor der Assimilation die Zwischenstufe als NH_3 durchläuft. — 1868 sah Knop, dass sich Sprösslinge von Typha latifolia in N_2O entwickelten, also N_2O zersetzten; eine Einwirkung des Gases auf die Pflanzenfarben war nicht zu bemerken.

Zu ganz entgegengesetzten Resultaten kamen Jolyet und Blanche, als sie durch Experimente den Beweis beibringen wollten, die durch N_2O erzielte Narcose sei eine Folge der durch das Gas bedingten Asphyxie; sie fanden, dass Gerstenkörner und Kressensamen unter einer mit N_2O gefüllten Glocke nicht keimten und dass die Keimung, wenn sie unter einer ebensolchen Glasglocke in einem sie umgebenden Medium von O oder atmosphärischer Luft bereits begonnen hatte, sofort sistirt wurde, wenn man die gekeimten Samen in ein, ausschliesslich aus N_2O bestehendes Medium brachte; liessen sie dagegen eine Quantität O zu, so keimten die betreffenden Samen ohne weiteres. Sie meinten, dass die Verbrennung, in welcher die Respiration der Pflanzen besteht, doch nicht energisch genug sei, um N_2O zu zersetzen.

Limousin konnte sich der Ansicht von Jolyet und Blanche nicht accommodiren, als er durch Versuche constatirte, dass Samen von Flachs in N_2O atmosphäre keimten, dass sie sich aber dann in CO_2 atmosphäre nicht weiter entwickeln. — Dr. Darin, der diese Versuche verfolgt hatte und über das entgegengesetzte Resultat erstaunt war, suchte 1875 Klarheit in diese Angelegenheit zu bringen und begann die Versuche zu wiederholen. Er stellte sie in Gegenwart des Professor der Botanik, Duchartre an und benützte dabei flüssiges, also entschieden ziemlich reines N_2O. Man fand die Angaben Knops bestätigt: das Keimen von Körnern in N_2O luft findet sicher statt, denn Leinsamen in Töpfe mit Erde gesäet und unter eine Glocke gebracht, die N_2O in flüssigem Zustand enthielt, fing am 3. Tage an zu keimen und 4 Tage später waren die jungen Pflanzen 0,02 m lang. Eine Zersetzung des N_2O, die Jolyet und Blanche bestritten hatten, musste also unbedingt stattgefunden haben.

B. Einwirkung des N_2O auf Thiere und Menschen.

Davy war der Ansicht, dass das N_2O die Athmung längere Zeit unterhalten d. h. den O der Atmosphäre ersetzen könne, allerdings mit der Nebenwirkung des Rausches und der Gefühllosigkeit. Wäre diese Wirkung eine thatsächliche, so könnte sie doch nur dadurch zu Stande kommen, dass das Gas sich wie bei vielen Verbrennungen so auch bei dem thierischen Oxydationsprozess zersetzte; dann wäre aber nicht einzusehen, warum N_2O nicht auch für die Dauer die Oxydation des Blutes zu unterhalten im Stande sein sollte, indem der Stickstoff als indifferentes und unschädliches Gas den Körper verliesse, und auf welche Weise der Rausch entstünde. Merkwürdiger Weise spricht Davy die oben erwähnte Ansicht aus, trotzdem er die Erfahrung machte, dass Thiere in einer N_2O-atmosphäre sehr schnell und unter Zuckungen starben. Aus diesem Dilemma hilft er sich durch die von vornherein unwahrscheinliche Ansicht, dass das Gas auf Thiere aller Art anders einwirke als auf Menschen. Das Irrthümliche dieser Behauptung sowie der Ansicht, dass N_2O den O der Luft längere Zeit ersetzen könne, hat sich durch die Versuche L. Hermann's mit Evidenz ergeben, welche zeigen, dass einerseits das Gas sich im Blute nicht zersetzt und somit auch oxydirend zu wirken nicht im Stande ist, ferner, dass die Wirkung auf Thiere und Menschen ganz dieselbe sei. Da er endlich auch nachwies, dass ein Thier durch N_2O ebenso rasch wie durch irgend ein indifferentes Gas erstickt wird, stellte er die Narcose bei Einathmung von N_2O mit Asphyxie auf eine Stufe; der Asphyxie ginge nur keine Dyspnoe voraus wie bei Einathmung von H, wegen des gleichzeitig bestehenden Rausches und deshalb sei die N_2O-athmung gefährlicher als die H athmung, weil die auftretende Dyspnoe ein zwingendes Moment sei, O zufuhr zu suchen. Dagegen fand er durch Versuche, dass Thiere eine Atmosphäre von $N_2O + O$ im Verhältniss von 4 : 1 recht gut vertragen. Hermann verwirft das N_2O als Anästheticum bei Operationen vollständig, da die Speculation des Operateurs darauf hinausginge, den Patienten durch O-entziehung zu ersticken und während

der Bewusstlosigkeit der Asphyxie die Operation auszuführen, um dann durch künstliche Respiration den Patienten wieder zu beleben. Burdon Sanderson und John Murray kamen durch diese Theorie Hermann's von der O-entziehung auf die Idee der Anwendung des N als Anästheticum und erzielten in der That durch N-inhalationen Anästhesie, in der sie Zähne schmerzlos extrahirten. Von der durch N_2O hervorgerufenen unterscheidet sich die N Anästhesie dadurch, dass sie bedeutend später (in 3—4 Min.) und ohne Cyanose, dagegen mit Blässe verbunden eintritt, und dass die Erholung etwas später erfolgt. In Bezug auf Mangel an Kopfweh etc. verhalten sich beide gleich. Die Ansichten Hermann's fanden in Tony Blanche einen Anhänger, der dieselben Resultate durch Experimente erhielt. Gegen die Verwerfung und Unbrauchbarkeit des N_2O als Anästheticum spricht nun die tägliche practische Erfahrung; es unternahm es deshalb M. Goltstein die Ansicht Davy's und seiner Anhänge experimentell zu prüfen und die Ansicht Hermann's zu widerlegen.

Die Ansicht Davy's, dass N_2O den Sauerstoff der Luft ersetzt, ist trotz dem Erscheinen der Arbeit Hermann's noch oft in der Literatur zu finden; dass N_2O das Leben nicht unterhalten könne, hatte Hermann bewiesen; es konnte aber der Fall sein, dass doch eine geringe, allerdings zur Unterhaltung des Lebens unzureichende Zersetzung stattfinde vermöge vermehrter Molecularbewegung (grosser Hitze). G. konnte trotz angestellter Versuche, die jedoch an mangelhaften Apparaten, nicht ganz luftfreiem N_2O etc. scheiterten, den Beweis für die Anwesenheit von freigewordenem N in der Exspirationsluft nicht liefern und so bekam er, ebenso wie Frankland und Coleman (Mitglieder des N_2O-comités) kein positives Resultat auf experimentellem Wege. Die letztgenannten hatten nur constatiren können, dass die CO_2 in der Exspirationsluft nicht vermehrt war, was doch bei einer Zersetzung des N_2O der Fall sein müsste; ausserdem müsste ja auch das Volumen der ausgeathmeten Luft vergrössert sein, da sich N_2O aus 2 Thl. N und 1 Thl. O zusammensetzt, also 2 Vol. mehr einnimmt, wenn es sich zersetzt. Der Sack, in den exhalirt wird, nimmt aber nicht in gleichem Masse

an Grösse zu als der Gasometer an Inhalt abnimmt. Zu ganz ähnlichen Resultaten gelangte Dr. Marcet, der ebenfalls Versuche über die Exspirationsluft anstellte. Dr. Amory untersuchte die Exspirationsluft ebenfalls und zwar 1) nach Lufteinathmung, 2) nach N_2O-athmung und bekam nach 17 Untersuchungen einen Durchschnittsgehalt von CO_2, der sich bei beiden Reihen wie 101 : 61 verhielt; er constatirte also auch eine Abnahme der CO_2 bei N_2O-athmung. Goltstein konnte aus folgenden Versuchen eine wichtige Thatsache ableiten: Kaninchen athmeten in einer Atmosphäre von $N_2O + O$ und verbrauchten den O bis auf 3—4%; nachdem sie langsamer und flacher geathmet, hörten sie schliesslich ganz auf zu respiriren. Zeichen von Dyspnoe waren nicht vorhanden. Bei dieser allmählichen Verringerung des O lebten die Thiere sehr lange, woraus G. folgert, dass die Organe durch immer mehr zunehmenden O-mangel erlahmen. Bei Wiederbelebungsversuchen trat spontane Respiration, aber bald Herzstillstand ein. Ganz ebenso verhalten sich nun die Thiere bei Verringerung des O in der atmosphärischen Luft, was beweist, dass N_2O nicht etwa O abgiebt. — Gegen die Zersetzung des N_2O spricht auch der Umstand, dass die durch Kalkwasser gereinigte Exspirationsluft wieder Narcose hervorruft.

Um zu zeigen wie der Tod durch N_2O zu Stande kommt, stellte Dr. Amory Thierversuche an: 1) Eine Taube starb in N_2O nach 40 Min. 2) Eine zweite Taube, die in ein Gefäss mit Luft gesetzt wurde, starb erst nach 84 Min. 3) Eine dritte Taube starb in einem ausgepumpten Recipienten nach 1 Min. 4) Eine vierte Taube in N_2O starb nach 32 Min. 5) Ein Kaninchen starb in demselben Recipienten erst nach 53 Min. — Alle diese Thiere zeigten die Merkmale des asphyktischen Todes; Amory fand ausserdem, dass Asphyxie durch N_2O nicht herbeigeführt wurde, wenn nebenbei auch nur wenig Luft in die Lungen gelangte, obwohl die Versuchsthiere anästhetisch blieben, ohne zu athmen. Die Erscheinungen, die ein Thier bei der Erstickung darbietet, sind ganz bestimmte; Högyes theilt sie in 3 Stadien: Im 1) beobachtet man vorwiegend inspiratorische Bewegungen; im 2) zugleich heftige Exspirationen und zugleich mit

jeder Exspiration allgemeine klonische Krämpfe. Nach dem letzten, am längsten dauernden Krampf folgt eine Inspiration mit rein passiver Exspiration, wodurch das 3. Stadium eingeleitet wird, in dem nur selten Inspirationen erfolgen bei vollständiger Ruhe der Exspiration. Jetzt sind die Thiere ruhig, die Cornea wird reflexlos, die Athmung vor dem definitiven Stillstand flacher. — v. Blumm und M. Goltstein betrachteten diese Thatsachen als Basis zum Vergleich ihrer Versuche mit N_2O. Der erstere beobachtet folgendes: Die Athmung wird sofort rascher und tiefer; zu Anfang treten regelmässig Krämpfe auf, sehr bald vollständige Asphyxie, die jedoch nach Luftzutritt schnell weicht. Diese Asphyxie unterscheidet sich nun von der gewöhnlichen dadurch, dass die Symptome schneller und weniger intensiv auftreten, dafür aber auch schneller und leichter bei Luftzufuhr verschwinden; er hält diese Asphyxie für leichter, da die normalen Functionen so schnell zurückkehren; die anästhetischen Eigenschaften des N_2O äusserten sich in dem schnelleren Auftreten der Reflexe bei N_2O-asphyxie als bei gewöhnlicher. Eine eigentliche Anästhesie konnte Bl. nicht beobachten oder nur wenn er N_2O stark mit Luft verdünnte, es fehlten hierbei auch die Krämpfe; je weniger Luft er dem N_2O zumischte, desto mehr ähnelten die Erscheinungen denen bei reinen N_2O-athmungen.

Goltstein berichtet über Versuche mit Kalt- und Warmblütern: 1) Ein Frosch, möglichst von der Lungenluft befreit, kommt unter Hg in N_2O; anfangs unruhig, wird er nach und nach stiller, bewegungslos und nach $5^1/_2$ Min. reagirt er nicht mehr auf Betupfen eines Schenkels mit concentrirter Essigsäure. An die Luft gebracht kommt er allmählich zum Leben. — Zum Vergleich wird er dann unter Hg in H gesetzt; hier hält die Unruhe und Dyspnoe lange an, er reagirt auf concentrirte Essigsäure lebhaft, sogar noch nach $1^1/_4$ Std., ebenso wie auf Ziehen an einem am Schenkel befestigten Faden. Die Wirkung des indifferenten Gases H ist demnach eine andere als die des N_2O; in indifferenten Gasen (H,N) ist die Erregbarkeit der Thiere stundenlang erhalten, in N_2O ist sie nach kurzer Zeit verloren gegangen, was G. der narcotischen Wirkung

des N_2O zuschreibt. Wird dann nur eine mässige Quantität Luft zugelassen, so ist das Thier in kurzer Zeit wieder reizbar; es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, dass die Narcose nur deshalb aufhört, weil die Ganglienzellen des Thieres mit weniger N_2O-lösung umgeben wird. Goltstein nimmt daher an, dass eine rasche und vollständige Narcose nur dann erzeugt und erhalten wird, wenn sich die Wirkung des Stickoxydulgases mit der des Sauerstoffmangels combinirt, eine Meinung, der sich v. Blumm anschliesst, trotzdem er keine eigentliche Narcose bei seinen Versuchen beobachten konnte. — Für die narcotisirenden Eigenschaften des N_2O führt G. noch die Veränderung der Athmung in der Narcose an; 1 weibl. Hund von 8 Kilo Gewicht athmete in $^1/_4$ Min. 8 mal; dann bei einer Athmung von 73 % N_2O und 27 % O in den folg. $^1/_4$ Min.: 7, 6, 5, 4, 3, 4, 4, 4, 4; nach $2^3/_4$ Min.: 4, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4; mit der N_2O-einwirkung nimmt die Frequenz der Athemzüge ab, dagegen steigert sich ihre Tiefe. Nach circa 7 Min. scheint Dyspnoe aufzutreten wegen verminderten N_2O-gehaltes; eine geringe Exspirationsthätigkeit wird sichtbar, dann folgt Athempause, die die Länge einer In- und Exspiration ausmacht. Diese Wirkung auf die Athmung ist analog der einer Vagusdurchschneidung oder der von anderen Narcoticis: $CHCl_3$, Chloralhydrat. Auch bei Versuchen mit reinem N_2O ist der Typus der Athmung der gleiche wie bei $N_2O + O$-athmung; die narcotisirende Wirkung des Gases macht sich sehr schnell geltend. Bei einigen vergleichenden Versuchen mit N und N_2O an einem Hunde stellte sich bei N athmung schon nach 7 Sec. eine schwache Action der Exspirationsmuskeln ein; bei N_2O athmung erst nach 18, 30, 32 Sec., zugleich sind die einzelnen Athemzüge flacher und die Krämpfe fehlen bei der forcirten Exspiration vollständig. Ebenso spricht die frühe Beendigung des 2. Stadiums (nach 65,5 Sec., während bei N-inhalationen erst nach 102 Sec.) für die narcotisirende Wirkung des N_2O; die Athmung stand überhaupt still bei 2 N_2O versuchen in 205 resp. 201 Sec., bei anderen Erstickungsversuchen später.

Die Wirkungen des N_2O auf Menschen sind nun ganz dieselben wie auf Thiere; die heftigen Erscheinungen von

Dyspnoe bleiben aus und ein Mensch kann ohne jede unangenehme Empfindung asphyctisch gemacht werden. Die N_2O-narcose ist also nach Goltstein eine Erstickung, die sich aber in 2 wesentlichen Punkten von jeder andern Erstickung unterscheidet, nämlich 1) steht das Herz dabei viel später still, 2) tritt die Gefühllosigkeit viel eher auf. Auf diesen Punkten allein beruht die Berechtigung der N_2O-narcose, denn die Lähmung des Athemcentrums bei Anwendung von N_2O lässt sich leicht vermeiden, wenn die Respiration genau controlirt wird. Die Reflexlosigkeit der Cornea ist nicht massgebend, da diese schon im Beginn der activen Exspiration vollständig ist, zu einer Zeit also, in der für das Athemcentrum noch keine Gefahr vorhanden. Spätestens ist natürlich die Einathmung des Gases nach Beginn des 3. Stadiums der Asphyxie zu unterbrechen.

Holden nahm während der Inhalation gesunder Personen die Auscultation der Lungen vor und machte folgende Beobachtungen, die er als typisch hinstellt: Die erste Veränderung nach dem 3. oder 4. Athemzuge ist ein deutliches Sanfterwerden des bronchialen und ein Intensiverwerden des vesiculären Athmes; dann folgen subcrepitirende Rhonchi, ein Zeichen, dass in den feineren Verzweigungen der Bronchien Schleim ist; hierauf schnell blasige Rasselgeräusche in den grösseren Bronchien, verlängertes Athmen und Vocalresonanz. — In mehreren Fällen von Erstickungsgefühl trat ein deutliches Nachlassen dieser Geräusche auf und wurde für eine Folge der plötzlichen Relaxation des Bronchialspasmus erklärt. — Bei einem Falle war vor der Inhalation Fehlen des Vesiculärathmens constatirt; als nach 4 Zügen die Lunge von neuem auscultirt wurde, ergaben sich die oben angegebenen Geräusche, Versiculärathmen fehlte aber während der Narcose gänzlich.

Der Puls verhält sich bei den Inhalationen höchst charakteristisch; bei N_2O + O-athmung wird er beschleunigt; ebenso zu Anfang (nach 2—3 Inspirationen) der reinen N_2O-athmung, bei der er dann um ein geringes fällt und etwas voller wird. Die anfängliche Steigerung wird durch die Herabsetzung des normalen Tonus der Hemmungsnerven des N. vagus bewirkt. In der Zeit der Erholung verhält

sich der Puls verschieden; oft starke Pulsfrequenz mit Erhöhung des Blutdruckes, dann sogleich starke Abnahme. Ist die Inhalation bis zum Stillstand der Athmung fortgesetzt, so verlangsamt sich der Pulsschlag allmählich, wird arythmisch und cessirt schliesslich nach 2 Minuten.

Squibb fand bei Versuchen mit dem Sphygmographen, dass N_2O und Aether die Stärke der arteriellen und Herzpulsation im Zustande der richtig geleiteten Anästhesie vermehren; es ist also das Eintreten von Herzsynkope weniger bei Aether und N_2O zu befürchten als bei $CHCl_3$, das den Herzschlag schwächer macht.

Amory untersuchte die Wirkung des N_2O auf das Circulationssystem mittelst Cerebrometers an einem Hunde; es ergab sich, dass der Blutdruck bei der N_2O-Inhalation höher wurde und die Schnelligkeit der Pulsation sich verminderte. Zu gleichem Resultate gelangte Rossbach, der an Kaninchen eine Verlangsamung und zugleich eine Verstärkung constatirte; Zuntz konnte dies nur während der Dyspnoe bemerken und warnt deshalb vor der Anwendung des N_2O bei brüchigen Gefässen. Goltstein stellte die umfassendsten Versuche in dieser Beziehung an, fand aber bei einer Reihe von Experimenten einen nur unbedeutend gesteigerten Blutdruck; N_2O + O-athmung hatte gar keinen Einfluss. Durch diese Thatsachen wurde die Annahme widerlegt, dass die Gase, die Erstickungstod herbeiführen könnten, im 1. Stadium der Erstickung einen gewaltig erhöhten Blutdruck hervorbrächten. N_2O ist ja auch Asphyxie erregend, aber wunderbarer Weise blieb die gefürchtete Drucksteigerung aus, und überhaupt auch nach allen derartigen Gasen (H, N etc.), was Prof. Zuntz experimentell nachwies. Apoplexieen sind deshalb während der Narcose nicht zu fürchten; wahrscheinlich ist der Blutdruck grösser bei der Verdauung, wenn die Eingeweidegefässe stark gefüllt sind, da nach Prof. Zuntz die Drucksteigerung hauptsächlich auf Contraction der Eingeweidegefässe beruht; es dürften demnach Herzkranke, Greise — wenn man sie überhaupt narcotisirt — nie nach der Mahlzeit N_2O inhaliren, ebenso Personen, die sich in heissen Räumen aufgehalten haben und deren Hautgefässe stark gefüllt sind. Am

wichtigsten ist jedenfalls die Thatsache, die Goltstein bei seinen Blutdruckversuchen constatirte, dass nach der Narcose, im Erholungsstadium die grösste Gefahr von Seiten des Blutdrucks droht, dass letzterer sich so steigern kann, dass ein Mensch mit Atherom der Arterien, der sich narcotisiren lässt mit N_2O, nicht in der Narcose, sondern hinterher sterben wird; eine Thatsache, die für die Praxis enorme Wichtigkeit hat.

Injicirt man N_2O in grossen Dosen in die Venen, so werden der rechte Ventrikel und das r. Herzohr erweitert, sie contrahiren sich nicht; das Gas hindert plötzlich die Circulation und führt den Tod auf mechanische Weise herbei. — Ins Brustfell eingebracht, ist es unschädlich. Die Thiere bleiben am Leben, und wahrscheinlich entweicht das Gas auf respiratorischem Wege, durch Transsudation, Urin etc.; ein Theil bleibt im arteriellen Blute, ohne es zu färben.

Der erste, der seit Anfang dieses Jahrhunderts das Stickoxydul von neuem untersuchte, war Hermann; er widerlegte die bis dahin allgemein herrschende Ansicht von der Zersetzung des N_2O im Blute in NO, N, O durch seine Versuche; durch Schütteln frischen venösen (defibrinirten) Rinderblutes mit N_2O konnte er keine hellrothe Blutfarbe erzielen, wie man sie doch erhalten müsste, wenn O abgegeben würde; umgekehrt wurde dem Blute durch N_2O kein O entzogen, wie man wohl nach Analogie mit einigen anderen Gasen (CO_2) behaupten könnte, was daraus hervorgeht, dass beim Schütteln arteriellen Blutes mit N_2O keine Verdunkelung der Farbe eintritt. Dann fand Hermann, dass das Blut nicht grössere Mengen N_2O als destillirtes Wasser absorbirt, es nimmt nur so viel auf, als seinem Wassergehalt entspricht. Blut und Serum absorbiren weniger N_2O als H_2O absorbirt, da sie ziemlich concentrirte Salz- und Eiweisslösungen darstellen.

Trotzdem diese aufklärenden, ziemlich einfachen Versuche das Verhalten des N_2O im Blute characterisirten, auch durch Veröffentlichungen ziemlich bekannt wurden, hatte doch die Theorie Davy's von der Zersetzung des N_2O eine Reihe von Anhängern (Darin, Longet, Limousin, Marcet etc.) und es ist erstaunlich, wie oft nach den Her-

mann'schen Versuchen die Davy'sche Ansicht in der Literatur noch auftaucht.

Neuerdings hat man das Spectroscop benützt, um die Hermann'schen Versuche zu bestätigen und die anästhesirende Wirkung des N_2O in Verbindung mit dem O-mangel zu beweisen (Mac Munn). Im normalen Körper sind 2 Arten Hämoglobins (Hb.) enthalten; Oxyhämoglobin (O_2Hb) und reducirtes Hb. Nach dem Tode wird das venöse Blut des Körpers von selbst reducirt, eine Folge der nach dem Tode noch fortdauernden Oxydationsprocesse in umliegenden Geweben. Diese müssen einige Zeit in Anspruch nehmen, denn bei sofortiger Untersuchung des Blutes post mortem erhält man noch das zweibändrige Spectrum des O_2Hb, ebenso wie bei der Untersuchung des venösen Blutes, das aus einem lebendigen Körper genommen ist. Dagegen giebt beim Tode durch N_2O sowohl Arterien- als auch Venenblut des ganzen Körpers, vorausgesetzt, dass die Untersuchung richtig ausgeführt ist, unmittelbar post mortem das einbändrige Spectrum des Hb. — Mac Munn vergiftete ein Meerschweinchen mit N_2O und spectromicroscopirte das Blut sofort nach dem Tode vermittelst des Sorby-Browning'schen Microspectroscop; Proben aus dem rechten und linken Herzohr, dito Ventrikeln, Lebervenen, Pfortadern, Milzvenen, Supraorbitalvenen, Aorta, Muskelvenen ergaben sämmtlich das Spectroscop des reducirten Hb. Setzte er das Blut der Luft aus, so änderte es sich in O_2Hb um und dies liess sich auf gewöhnliche Weise in reducirtes Hb. verwandeln, ein Beweis, dass N_2O nicht irgend eine Verbindung derart mit Hb. eingeht wie CO und NO, denn reducirende Substanzen können letztere Verbindungen nicht von den Gasen befreien. Wohl aber wird N_2O mit Hb wie O oder CO_2 und zwar in gleichem Volumen wie diese Gase vom Hb gebunden; die entstandene Verbindung hat dieselbe Crystallform wie O_2Hb und CO_2Hb, ist aber weniger leicht zersetzlich und auch nicht dichroitisch.

Goltstein, der die Ansicht Hermann's von der Unzersetzlichkeit des N_2O im Blute theilt, hatte auf dem Wege der chemischen Analyse die Frage zu lösen gesucht, ob durch verstärkte Molecularbewegung im Blute nicht doch,

wenn auch sehr geringe Mengen von O aus dem N_2O frei gemacht würden; durch lufthaltiges flüssiges N_2O wurden seine Analysen jedoch ungenau. Kobert nahm die Frage Goltstein's wieder auf, verzichtete jedoch auf die analytische Methode und suchte sie spectroscopisch zu lösen. Zwischen 2 Glasstangen, die auf einer Glasunterlage aufgekittet waren, spannte er ein mit Blut getränktes Stück dünnes Filtrirpapier, brachte diese Vorrichtung auf Quecksilber und schloss sie durch Bedecken mit einem Becherglas von der athmosph. Luft ab. In der Tagesbeleuchtung vor das Spectroscop gebracht, zeigten die Blutflecken ein sehr schönes Absorptionsspectrum des O_2hb, welches allmählich schmäler, blasser wurde und schliesslich ganz verschwand, als durch das Becherglas einige Minuten frisch bereitetes N_2O geleitet wurde. Die Zeit, in der ein continuirliches Spectrum sichtbar war, war jedoch von sehr geringer Dauer, denn an Stelle der vergangenen Absorptionsstreifen traten sehr bald neue von derselben Intensität auf, die natürlich zu Anfang für O_2hbstreifen gehalten wurden. Als aber ein Stück Phosphor, welches durch das Quecksilber eingelassen wurde, und im Stande gewesen wäre das O_2hb-spectrum zu reduciren, keine Wirkung hervorbrachte, auch nachdem es 24 Stunden im Apparate verblieben war, und Schwefelammonium, ein doch ausserordentlich kräftig reducirendes Mittel, die Streifen nicht zum Verschwinden, nicht einmal zum Verblassen brachte, so konnten diese nicht die des O_2hb's sein, sondern nur die von Stickoxyd. Auf chemischem Wege war in dem frisch bereiteten Gase aber kein NO nachzuweisen gewesen. Das Resultat der Experimente war also das, dass geringe Mengen von O, die aus dem N_2O im Blute stammen können, spectroscopisch nicht nachzuweisen sind; wohl aber spectroscopisch nachweisbare Mengen von NO dem N_2O beigemischt sein können resp. sind, wenn auch keine chemischen Indicien dafür vorhanden waren.

Wie schon erwähnt, erlahmt die Herzthätigkeit später als die Athmung; das Herz ist jedoch nach seinem Stillstand noch nicht abgestorben, sondern beginnt sehr bald nach Sauerstoffzufuhr, die ev. durch künstliche Respiration be-

wirkt werden muss, wieder zu schlagen. Darauf bezügliche Versuche stellte Amory an, indem er Thiere mit einer ins Herz gestochenen Acupuncturnadel bis zum Herzstillstand narcotisirte; schon nach 10 Sec. freien Luftzutrittes bemerkte er den wiederbeginnenden Herzstoss, später auch selbstständige Athembewegungen. Dieses längere Fortleben des Herzens ist für die sichere Anwendung des N_2O sehr wesentlich, da die Chancen der Wiederbelebung günstiger sind als bei Herzstillstand nach gewöhnlicher Erstickung.

Dass eine Herzparalyse durch fortgesetzte N_2O-athmungen nicht hervorgebracht wird, beweist ein Versuch Amory's, der ein Kaninchen bis zum Athemstillstand narcotisirte; hierauf versuchte er eine künstliche Respiration mit N_2O (nicht mit Luft) in Scene zu setzen, was ihm zuerst missglückte, da das Thier schon beim 1. Einblasen Luft in die Lunge bekam und die spontane Respiration begann; als jedoch dann reines Gas in die Lunge getrieben wurde, starb das Thier, trotzdem bei künstlicher Respiration das Herz noch $1/2$ Stunde post mortem fortschlug. Kobert beobachtete an Fröschen, die durch N_2O erstickt waren, noch 48 Std. nach Stillstand der Athmung nicht nur eine mechanische Erregung des Herzens, sondern an der Luft sogar einen von selbst regelmässigen Rhythmus ziemlich kräftiger Herzcontractionen. Das Herz eines Frosches, der zum Vergleich mit H erstickt war, schlug nur 24 Std. nach Aufhören der Athmung. Und darin beruht nach Goltstein der Unterschied der N_2O-narcose von der Erstickungsnarcose. Ganz anders verhalten sich ausgeschnittne Herzen, die in einer Atmosphäre von N_2O resp. H aufgehängt werden, natürlich unter gleichen Bedingungen: beide hören nämlich zu gleicher Zeit auf zu schlagen. Zu diesem Resultate kam Kobert bei mit allen Cautelen beobachteten Versuchen, allerdings dem von Hermann und Castell entgegenstehend, die einen zeitigeren Stillstand des Herzens in N_2O als in H. constatirten.

Warum nun das nicht herausgeschnittene Herz bei N_2O-erstickung länger schlägt als bei gewöhnlicher Erstickung, ist unbekannt; denn weder unterhält eine O-zufuhr die Herzthätigkeit, da N_2O keinen O abgiebt, noch ist eine specifische, günstige Einwirkung von Seiten der endocar-

dialen motorischen Ganglienzellen vorhanden, wie aus den Versuchen mit dem ausgeschnittenen Herzen hervorgeht.

Die intensiv blaue Färbung der Haut bei der N_2O-narcose erklärt Hermann auf folgende Weise: CO_2 und N_2O haben dieselbe Dichtigkeit und dasselbe Diffusionsvermögen; deshalb finden sich bei N_2O-inhalationen nicht mehr zu beiden Seiten der Lungencapillaren Gase von verschiedener Dichtigkeit d. h. einerseits in den Alveolen der Lunge, andrerseits im Blute, wodurchdie Kohlensäure sich im Organismus in grosser Menge anhäufen und die Cyanose hervorbringen wird. Dem entgegen hält v. Blumm die Cyanose für eine Stauung des Blutes in Folge der eintretenden Verlangsamung der Herzthätigkeit, die wieder durch Vagusreizung hervorgerufen wird.

Während der Bewusstlosigkeit nach N_2O-inhalationen zeigt sich nicht selten eine krampfhafte Contraction verschiedener Muskelgruppen, so sind ziemlich häufig einseitiges uud doppeltes Schielen beobachtet; auch Opisthotonus, so dass der Patient sehr leicht vom Stuhl gleiten konnte, wenn nicht genügende Hilfe resp. vor der Operation eine passende Lage angeordnet war. Bei Weibern und Kindern vorzüglich zeigen die Gesichtszüge eine heftige Agitation bei Beginn der Narcose, gerade wie bei Asphyxie; bei Luftzutritt treten alle diese Erscheinungen zurück.

Coleman wurde in einem Falle verhindert, die Zahnzange anzuwenden, weil die Heber des Unterkiefers stark contrahirt waren; auch Bôn sah zweimal starkes Zusammenpressen der Kiefer zugleich mit Erstarren und Unbeweglichkeit des ganzen Körpers; beide Patienten waren leicht reizbarer Natur und hatten zuweilen schon nervöse Anfälle gehabt. Die Operationen resp. Inhalationen mussten der Muskelrigidität wegen öfter unterbrochen werden; so musste M. Sims, als er einer Frau einen Krebsknoten in der Nabelgegend exstirpiren wollte, die Inhalationen nach $1^1/_2$ Min. unterbrechen, da in den Armen leichte Zuckungen auftraten. Diese verschwanden zwar nach 1 Min. wieder, aber eine vollständige Relaxation der Muskeln wie bei Chloroform- oder Aethernarcose kam nicht zu Stande, ja, als bei vollständiger Bewusstlosigkeit die Incision gemacht wurde,

stellten sich wieder so intensive Muskelcontractionen in den Armen ein, dass die Patientin von zwei Personen gehalten werden musste. Die Inhalationen wurden wieder unterbrochen und die letzten Nähte bei völlig zurückgekehrtem Bewusstsein der Kranken angelegt.

Bei einem Falle von Luxatio humeri wurde der Patient, ein starker muskulöser Mann zweimal tief narcotisirt, aber die Muskeln blieben starr und die Reduction des Armes gelang nicht, obwohl eine beträchtliche Zugkraft angwandt wurde, während sie unter Chloroformnarcose leicht bewerkstelligt werden konnte.

Werden die Muskelzuckungen grösser und betheiligen sich alle Muskeln des Körpers und der Extremitäten, so erscheinen die Narcotisirten in einer Art epileptischen Zustand; das Gesicht zeigt einen geisterhaften Ausdruck, die Augen quellen hervor, tetanischer Spasmus tritt auf etc. Derartige epileptiforme Anfälle sind ziemlich häufig beobachtet worden, auch bei Personen (kräftigen, gesunden Männern), die sich nicht entsinnen konnten, je einen derartigen Anfall durchgemacht zu haben. Dagegen nahmen Patienten, die vorher häufig epileptische Anfälle hatten, das Gas sehr gut und ohne alle Nebenwirkung.

Alle diese Erscheinungen der höchst störenden Muskelcontractionen verschwinden beim Einathmen atmosphärischer Luft. Wird aber die Narcose trotz der Muskelstarre verlängert, so stellt sich nach kurzer Zeit musculäre Schlaffheit ein, der Patient hört aber zugleich auf zu athmen. Kidd hält die Zuckungen für reflectorisch; das Blut stagnirt in dem Capillargebiet der Lunge, das Blut im Venensystem erleidet eine Druckerhöhung gegenüber dem im Arteriensystem und so wird der Reiz auf die Muskeln ausgelöst. — Nach Hermann beruht das Gefühl der Leichtigkeit in der Narcose auf Verminderung resp. Verlust des Muskelgefühls. — Die Froschmuskelthätigkeit wird in N_2O kaum früher aufgehoben als in H oder O.

v. Blumm prüfte die Unschädlichkeit des N_2O an hochträchtigen Kaninchen, um die Gefahrlosigkeit der N_2O-narcose bei schwangeren Frauen zu beweisen; er führte eine Anzahl Versuche mit allen Cautelen höchst

sorgfältig aus und kam nach der 1. Versuchsreihe, wobei der Uterus der Thiere durch die durchschnittenen Bauchdecken in der Linea alba sichtbar war, zu folgenden Resultaten: 1) Die durch reine N_2O-athmung hervorgerufene Asphyxie tritt schneller ein als die nach Trachealverschluss, verschwindet aber auch schneller. 2) Bei N_2O-athmung können Uteruscontractionen auftreten und zwar um so heftiger, je weniger O vorhanden. Gasgemische, die wohl Anästhesie, aber keine Asphyxiebeim Kaninchen hervorrufen, bringen keine Ut.-contractionen zu Stande. 3) Niemals fand bei und nach der Narcose Abortus statt. — Resultate der 2. Versuchsreihe (der Fötus wurde theils durch die Uteruswand, theils durch die Eihäute beobachtet) waren: 1) Bei Athmung von Gasgemischen, die nur Anästhesie hervorrufen, keine Veränderung im Verhalten des Fötus. 2) Bei reiner N_2O-athmung beschleunigte Bewegung des Fötus, sogar 2 Mal Inspirationsbewegung. — Resultate der 3. Reihe (hochprocentige oder reine N_2O-athmung): „In keinem Falle bei vollständiger Asphyxie sofortiges Absterben des Fötus, auch nie Abortus. 2) Die nach dem Tode der Mutter schnell aus dem Uterus entfernten Jungen konnten nach kurzer künstlicher Respiration regelmässig athmen.

Die Unschädlichkeit der N_2O-Narcose beobachtete Blumm bei 18 schwangeren Frauen; es wurde nie eine nachtheilige Wirkung verzeichnet, sie verliefen sogar viel günstiger als die durch $CHCl_3$ hervorgerufenen. Auch für den Embryo liegt keine Gefahr in der Narcose der Mutter. Durch Diffusion gelangt das N_2O aus dem Blute der Mutter in den Blutkreislauf des Embryo, der dadurch natürlich mit unter den Einfluss des N_2O gesetzt wird. Der nur allmählich eintretende O-mangel wird von dem Embryo eine Zeit lang vertragen, viel länger als vom Erwachsenen (Pflüger); da nun die Narcose nur von kurzer Dauer ist, fällt der Factor, der in Betracht kommen könnte, der vollständige O-mangel weg und deshalb kann die N_2O-narcose auch für den Embryo nicht gefährlich sein.

Ueber Einwirkungen des Stickstoffoxyduls auf Blase und Urin sind folgende Beobachtungen gemacht: Bei Eintritt der Narcose liess ein kleines Mädchen Urin,

ebenso ein Knabe, dem der Vater vorher keine Erlaubniss dazu gegeben. — Bei längerer Inhalation ist stets Vermehrung des Urins constatirt worden, der Urin enthielt ausserdem mehr oxydirte Substanzen. M. Ritter stellte Versuche an mit N_2O wasser (Eau oxy-azotique), um die Wirkungsweise des N_2O zu expliciren, wenn er es gegen rheumatische und gichtische Schmerzen verordnete. Die Harnanalyse einer gesunden Person, die 1 Flasche N_2O wasser pro die getrunken hatte, ergab folgendes: 1) Die Urinmenge war bei gleicher Speise- und Trankaufnahme um 800 Cbkctmtr. vermehrt. 2) Der Säuregehalt war um 27 Ctgr. gestiegen. 3) Der Stickstoffgehalt überhaupt, der durch die Nieren ausgeschieden wird, war um 2 gr. vermehrt. Harnstoff fast normal; Ammoniak nur schwach vermehrt. 4) Harnsäure war einmal vermehrt, einmal vermindert. Ritter selbst nahm täglich N_2O-wasser und bemerkte, dass am 1. Tage die Harnsäure vermehrt, dann allmählich verringert wurde. Das Verhältniss des Harnstoffs zu der Harnsäure zeigt dies am besten. Dasselbe war:

am	1.	Tage	43,5 : 1
„	2.	„	47,4 : 1
„	3.	„	59,9 : 1
„	4.	„	107,9 : 1

Dann stellte er eine 2. Reihe Versuche an einer gichtischen Person an; das Verhältniss des Harnstoffs zur Harnsäure war vor dem Veruche 47,0 : 1. Der Patient nahm täglich eine Flasche N_2O-wasser und das Resultat war: 1) Vermehrte Urinmenge. 2) Fast normaler Gehalt des Harnstoffs. 3) Das Verhältniss des Harnstoffs zur Harnsäure gestaltet sich allmählich folgendermassen: 47,0 : 1; 40,5 : 1; 50,0 : 1; 72,3 : 1; 112,5 : 1.

Eine 3. Beobachtung lieferte ähnliche Resultate; Stickstoff- und Harnsäureablagerungen im Urin waren unsichtbar. Die Temperatur war während der Untersuchungen nicht verschieden. Ritter zieht daraus das Resumé, dass N_2O ein angenehmes Medicament ist, um die Urinmenge zu vermehren und die Harnsäure verschwinden zu lassen.

Duchesne untersuchte auf Grund der Thatsache, dass nach Operationen, die unter dem Einflusse einiger Anästhe-

tica ausgeführt werden, gewöhnlich Zucker auftritt, den Urin nach Stickstoffoxydulinhalationen, um zu sehen, ob dies Phänomen sich auch hier zeige. Er sammelte nach dem Erwachen des Patienten den Urin, brachte ihn in einem Reagensglas zum Aufsieden bei Gegenwart von Barreswill'scher Flüssigkeit, die frisch bereitet war und machte so circa 100 Proben, fand aber in keinem Falle Zucker. Dasselbe Resultat gaben auch die anderen Reagentien, Bismuth etc.

Der Geschmack des N_2O beim Inhaliren ist süsslich und durchaus nicht unangenehm; gewöhnlich verschwindet er sehr bald nach der Narcose, nur Sillimann berichtet, dass er nach einem Versuche noch vierzehn Tage Geschmacksveränderungen derart bemerkt habe, dass der Geschmack der Speisen nur nach Zusatz von viel Zucker hervortrat.

Das mit einem gleichen Volumen gesättigte N_2O-wasser schmeckt ebenfalls angenehm süsslich und theilt diesen Geschmack auch anderen Getränken (Wein etc.) mit. Nach Demarquay soll es eine die Verdauung befördernde und abführende Wirkung haben und Limousin erklärt es für ein angenehmes und ganz unschädliches Getränk, indem er zuweilen 2 Flaschen voll davon an einem Tage allein oder mit Wein vermischt getrunken und danach nur eine schwache Erregung und Wärme, ähnlich wie von Wein empfunden hat. Ebenso trank Ritter täglich von dem N_2O-wasser, ohne nur die geringste unangenehme Einwirkung zu spüren.

Hermann verneint die specifische Wirkung des N_2O auf die Centralorgane, ebenso den Einfluss auf Nerven und Muskeln. Jedenfalls steht fest, dass man eine gewisse Reihenfolge aufstellen kann, in der die einzelnen Nervencentra und Nervengebiete vom Gas afficirt resp. herabgestimmt werden; zuerst werden die Functionen des Grosshirns, dann die der Medulla oblongata, zuletzt die der Herzganglien aufgehoben. Wie die einzelnen Centra influirt werden, ob durch den allmählich entstehenden O-mangel (Johnson, Clover), wie bei H- und N-athmung oder durch eine specifische Wirkung des die Ganglien umgebenden N_2O, war ein viel bestrittener Punkt; nach Goltstein verbindet sich die Wirkung des N_2O mit der des O-mangels und

so kommt die Narcose zu Stande. Zuerst verschwindet die Empfindlichkeit der Hautnerven, so dass Schnitte nicht mehr gefühlt werden; kurz darauf, etwa nach 4—5 Athemzügen soll nach Winderling's Beobachtungen der Nerv. trigeminus anästhesirt sein, während die andern Nerven noch empfinden. Dies würde ein ganz besonderer Vortheil gerade für Zahnoperationen sein und seine ausschliessliche Anwendung in der Zahnheilkunde indiciren. Im weitern Verlaufe der Narcose hört das Vermögen zu sehen auf, schliesslich vermindert sich das Motilitätsvermögen und das Bewusstsein wird unklar. Dass es sich nicht um eine periphere Lähmung der Nerven handelt, beweist ein Versuch Amory's, der unter N_2O-narcose den isolirten Cruralnerv reizte und dadurch ziemlich heftige Muskelbewegungen hervorrief. Erst zu allerletzt geht die Perception für Gehörseindrücke verloren; sie ist sogar noch sehr scharf, während die andern Sinne schon schwinden; so reproducirte eine junge Dame in der Narcose eine übereilte Bemerkung des Operateurs (Warwick Hele), als ein Zahn beim Gebrauch der Zange abbrach, obwohl die Patientin die darauf folgende Extraction nicht fühlte und die Bemerkung so leise gemacht war, dass der Assistent dieselbe nicht gehört hatte. Ist die Narcose vollkommen, so hängen die Muskeln schlaff herunter, die Pupillen sind dilatirt und für Lichteindrücke unempfindlich. Bei zu tiefer, fortgesetzter Narcose erfolgt eine Stimulirung der Centralorgane, die sich durch Zittern des Körpers, Muskelzuckungen, Strabismus convergens, Ausbruch von Schweiss, Zähneknirschen, Dyspnoe und Pulsverlangsamung kund giebt; Schreien, Weinen, Lachen treten sehr selten auf. Wird die Narcose jetzt noch verlängert, so schwinden auch diese Reizerscheinungen, die Athmung cessirt und schliesslich auch die Herzaction. Wird darauf eine künstliche Respiration eingeleitet, so erholen sich die nervösen Apparate in der umgekehrten Reihenfolge, in der sie dem Scheintod verfielen. Zuerst erholt sich das Herz, dann das Athmungscentrum, erheblich später beginnt die Reflexerregbarkeit und zwar früher an den Extremitäten als am Kopfe. Dann folgt ein (sogar oft mehrstündiges) Stadium erhöhter Reflexerregbarkeit, welches in dem Masse schwindet, in dem

die Hirnfunctionen wiederkehren. Die Schmerzempfindlichkeit stellt sich zwar allmählich ein, ist aber bedeutend herabgesetzt. Wie beim Scheintod bleibt das Auge von den Sinnesorganen am längsten, in einzelnen Fällen tagelang ohne Function. Die Pupillen der Thiere reagiren auf Licht, aber selbst durch das grellste Licht wird nie Lidschluss hervorgerufen: ganz ähnliche Erscheinungen wie bei Seelenblindheit.

Pathologisches.

1. Ueble Zufälle.

Höchst lästige Erscheinungen können sich sowohl während als auch nach den N_2O-inhalationen einstellen. Von den ersteren sind schon mehrere erwähnt z. B. die sexuellen Aufregungen, die hysterischen Krämpfe etc. etc. Unreines Gas reizt die Respirationsorgane und ruft Suffocationsgefühl hervor; ebenso unangenehm ist für den Patienten das Einathmen des Gases aus neuen Kautschukballons. Die Nachwirkungen betreffen höchstens 1—2% der Narcosen, die Fälle sind aber um so eclatanter. Es mag auch sein, dass viele derartige Fälle verschwiegen sind. Dem unreinen Gas, den neuen Kautschukballons werden ebenfalls theilweise dieselben zugeschrieben, andrerseits auch der Unerfahrenheit des Operateurs, der nicht versteht das Gas rite zu verabreichen. Hauptsächlich sind es *neuropathologische Erscheinungen* der verschiedensten Art, die in dem Erholungsstadium und später noch beobachtet wurden: *Kopfschmerzen, Schwindel, Epilepsie, Schlaflosigkeit, Hysterie, Schluchzen, Krämpfe* etc. So klagten junge Mädchen während der Erholungszeit über Schwindel, weinten laut und heftig, nur allmählich konnten sie sich beruhigen; ein robuster Patient behielt noch mehrere Stunden einen intensiven Kopfschmerz, allerdings hatte er vor der Inhalation ein Glas Brandy getrunken. Blume und Baume sahen Fälle, wo der *Kopfschmerz Monate lang* nach der Narcose zurückblieb. *Erbrechen* kommt *höchst selten* vor, es wurde beobachtet, wenn die Pat. bei Zahnextractionen Blut verschluckt hatten. Ohnmachten sind nur wenig beobachtet worden, dagegen *ziemlich häufig epileptiforme und hysterische Anfälle*, die jedoch ziemlich schnell vor-

übergingen, nur Dr. Eade berichtet von einem Falle, wo ein Patient mehrere Tage nach der N_2O-narcose an Epilepsie und Delirium litt. Eine Anzahl Nachwirkungen tragen den Charakter der psychischen und motorischen Depression; so beobachtete Lisowski einen Fall von ausgesprochener Schlafsucht, andere berichteten Fälle von zurückbleibender Melancholie.

In the lancet veröffentlichte 1873 ein Ungenannter „eine persönliche Erfahrung über N_2O"; er wird die Narcose zeitlebens nicht vergessen. Nach Einathmung des Gases wird er gefühllos d. h. nur physisch; die geistigen Qualen werden furchtbar, er empfindet ein heftiges Alpdrücken und kommt sich vor wie ein Verrückter, der nach einem unerreichbaren Ziele strebt. Mit den Worten: „Jetzt ertrage ich es nicht länger" erwacht er; von der Extraction des Zahnes hatte er nichts gemerkt, war aber jetzt so schwach, dass er eine halbe Stunde liegen musste. Dann wurde er nochmals ohnmächtig an der Hausthür. Als er nach 1 Std. nach Hause kam, konnte er vor Schwäche nicht arbeiten und bekam nochmals eine Ohnmacht. Dem Schwächezustand, der noch circa 5 Std. anhielt, folgte den übrigen Theil des Tages über ein starker Kopfschmerz. Am andern Morgen hatte er das Gefühl wie nach einer überstandenen Seereise und eine ganze Woche lang war er geistig deprimirt. — Bordier beobachtete einen nicht minder interessanten, einschlägigen Fall: Ein 18 jähriger kräftiger Mann, noch nie krank gewesen, aber nervös erregbar, liess sich einen Molaris in der N_2O-narcose extrahiren; nachdem dies ohne Störung geschehen, kehrte er nach Hause zurück. Eine Stunde darauf fand ihn seine Mutter in Thränen. Nach vielem Zureden legte er sich zu Bett und schlief ein. Der Schlaf zeigte jedoch einen beängstigenden Charakter und nach 3 Stunden war Patient durch Anrufen, Schütteln nicht zu erwecken. Das Gesicht war stärker als normal geröthet, die Bindehaut der Augen injicirt und die Pupille im höchsten Grade verengt; lange versuchte man vergeblich, ihn zu wecken, endlich erwachte er durch den Schein einer vorgehaltenen Kerzenflamme, sah erstaunt um sich, wandte sich aber, nachdem er einen Gruss gestammelt, unter Seuf-

zen mit dem Kopfe nach der andern Seite. Die Haut fühlte sich heiss und feucht an; Puls 120; Athmung verlangsamt, später tief, seufzend, ausserdem bestand ausgesprochne und fast complete Anästhesie. Wegen der offenbar vorhandenen Congestion zum Hirne, der Myosis und der Hyperämie der Conjunctiva wurden dem halberwachten Patienten 0,5 Chin. sulfur. in schwarzem Kaffee aufgelöst gegeben. Pat. schlief sofort wieder ein, er wurde mit dem Kopfe hochgelegt und bekam unaufhörlich kalte Compressen auf die Stirn applicirt. Nach einer Stunde erhob sich Patient vom Bett und war am folgenden Morgen wieder völlig hergestellt; von dem, was Tags zuvor mit ihm vorgegangen, hatte er nicht die geringste Erinnerung mehr.

Die üblen Zufälle nach den N_2O-inhalationen stehen offenbar in Beziehung mit den nach andern Asphyxien auftretenden und sind ihnen analog. So ist die CO-asphyxie eine ganz ausgesprochene Narcose, wie es kaum eine zweite giebt und würde unbedingt zur Anästhesie verwerthet werden können, wenn sie nicht zum Tode zu führen pflegte. Wird die Lebensgefahr beseitigt, so zeigen sich eine Anzahl Nachkrankheiten meist nervöser Natur. So beobachtet Simon anhaltende, heftige Kopfschmerzen, Lähmungen ganzer Extremitäten mit und ohne Sensibilitätsanomalien, Sprachstörungen, Blindheit, in seltneren Fällen Abnormitäten des psychischen Verhaltens, vorübergehende Zustände von Blödsinn etc. Alle diese nach CO-vergiftungen auftretenden Symptome hielt man für besondere Eigenthümlichkeiten der CO-wirkung; aber Böhm hat durch Thierexperimente nachgewiesen, dass alle diese mannichfaltigen Nachkrankheiten nach jeder beliebigen Art von tiefer asphyctischer Narcose ebenso gut vorkommen und neuropathologische Erscheinungen für Tage, ja für Wochen hervorrufen können. Er erklärt diese Erscheinungen wie folgt: Durch die Sauerstoffentziehung wird Asphyxie und dadurch totale Lähmungen der Functionen des centralen Nervensystems herbeigeführt. Dauert die Asphyxie nur kurze Zeit, so kommen alle Nervencentra schnell ad integrum zurück, bei längerer Dauer aber nur langsam und zwar in der umgekehrten Reihenfolge ihrer Lähmung bei der Asphyxie. Herzaction

und Athmung pflegen sich schnell einzustellen, es kann aber Tage, ja Wochen dauern, ehe die Coordination der Bewegungen, die Sinnesempfindungen und die Sensibilität zurückkehrt.

Da die N_2O-narcose ebenfalls eine Asphyxie ist und nach ihr wie nach der CO-narcose eine Anzahl neuropathologischer Erscheinungen der verschiedensten Art beobachtet worden sind, so werden diese dieselbe Erklärung finden wie die schweren Zufälle nach CO-inhalationen.

Simon bestätigte ferner bei anatomischen Untersuchungen an Menschen als Grund für die Symptome der CO-vergiftung alles, was Klebs bei Thieren nach künstlicher CO-vergiftung constatirt hatte, namentlich Gefässerweiterung höchsten Grades, an verschiedenen Stellen der Hirnrinde Blutextravasate, die aus feinen Punkten und Streifen bestanden und am meisten in den beiden Hinterlappen ausgeprägt waren, dann noch beginnende Hirnerweichung. Aehnlich wird es wohl bei allen Narcosen, die durch Asphyxie wirken, sein. Wahrscheinlich entstehen diese kleinen Apoplexien in Folge der Blutdrucksteigerung, die Zuntz und Goltstein bei resp. nach Asphyxien stets bemerkten. Derartige üble Symptome werden also auch dem umsichtigsten Arzte nach N_2O-narcosen vorkommen können und wenn wenig in der Literatur davon bekannt ist, so liegt es theils an der Unwahrhaftigkeit der Aerzte, theils wird es schon noch bekannt werden.

Die unangenehmsten Zufälle sind bei der Narcose natürlich das Cessiren der Athmung und das Ausbleiben des Pulses. Cartwright berichtet (1874) über einen derartigen Fall, wo eine äusserlich ganz gesunde Dame von 40 Jahren nach einigen N_2O-inhalationen zu athmen aufhörte und der Puls nicht mehr zu fühlen war. Ein geübter Chirurg, der das Gas verabreicht hatte, brachte Patientin in horizontale Lage, zog die Zunge vor und machte dann sofort künstliche Athembewegungen und sah seine Bemühungen von ausserordentlichem Erfolge gekrönt: nach wenigen Minuten zeigte sich eine schwache Inspiration, dann normales Athmen, doch erholte sich erst die Patientin nach ½ Std. Dies ist der einzige in der Literatur bekannte Fall, wo trotz drohender Todesgefahr durch Anwendung

der künstlichen Respiration ein glücklicher Ausgang erzielt wurde und es ist deshalb in allen derartigen Fällen, in denen der Herzschlag nicht mehr deutlich fühlbar ist, zu empfehlen, sich nicht mit den Wiederbelebungsversuchen aufzuhalten, die eine Luftzufuhr in die Lunge bezwecken, wie electrische Reizungen des N. phrenici, Lufteinblasungen, sondern sofort mit kräftigen, regelmässigen Compressionen zu beginnen, um so kräftige In- und Exspirationen auszulösen und eine bessere Circulation zu veranlassen.

2. Todesfälle.

Bis zur jüngsten Zeit sind 7 Todesfälle bekannt geworden, es ist deshalb sehr fraglich, ob der oben erwähnte Fall der einzige gewesen ist, in dem Todesgefahr gedroht hat. Der erste Todesfall betrifft einen M. Sears, der am 14. Jan. 1864 zu Dr. Jose R. Brunet (New-York) kam, um sich zwei obere Molarzähne unter Lachgasnarcose extrahiren zu lassen. Sein Aussehen war gut und Patient hatte schon früher öfter $CHCl_3$ mit gutem Erfolg genommen. Bei einer nicht sehr tiefen Narcose wurden die Zähne extrahirt. Während der Operation war er sehr ruhig und schien sich in kurzer Zeit zu erholen. Dr. Brunet begab sich auf einen Augenblick ins Nebenzimmer und als er von dort zurückkehrte, theilte ihm Sears mit, dass er sich unwohl fühle und einen Anfall von Diarrhoe gehabt habe. Dann verlangte er nach frischer Luft; er athmete schwer. Sofort wurde ein Arzt herbeigerufen, der eine Lungenhyperämie constatirte. Brunet, der mittlerweile die Eltern des Patienten herbeigeholt hatte, traf diesen bei seiner Rückkehr todt. — Die Section ergab: Rechte Lunge sehr fest mit der Pleura adhärent, die linke nur zu dreiviertel. Nur der rechte untere Lappen war normal, der übrige Theil war mit Tuberkeln, hepatisirten Stellen und Cavernen durchsetzt. In der linken Lunge waren 6 Cavernen, von denen jede circa $1/2$ Unze Flüssigkeit enthielt; dann ausserdem eine Masse von knorpeliger Consistenz von etwa 3 Unzen, tuberculöser Natur. Der noch gesunde Theil war hyperämisch. Die andern Organe waren normal, nur im Becken der rechten Niere fand sich ein Tropfen Eiter.

Der Tod erfolgte durch Congestion der Lungen. Das angewandte Gas war vorher und nachher ohne Unfall andern Patienten gegeben worden, es war also rein. Sears war ein Phthisiker in extremis, von dem der Hausarzt bezweifelt hatte, ob er den Winter noch überlebe. Die mit der Narcose verbundene Aufregung führte die Anschoppung der Lunge herbei.

Der 2. Fall ereignete sich in demselben Monat desselben Jahres: 30. Jan. 1864. Dr. Gillmann berichtet: Ein Frl. Bell aus Vermont athmete mit mehreren anderen eine kleine Dosis Lachgas zum Vergnügen ein; am Abend war sie in Gesellschaft, blühend von Angesicht, sie selbst voll Leben und Fröhlichkeit. Am folgenden Tage erkrankte sie und starb an einer Cerebrospinal-Meningitis. — Der Zusammenhang des Todes mit der N_2O-inhalation lässt sich schwer erklären; die Ansicht Dr. Ziegler's, der die Wirkung des N_2O für eine Hyperoxydation des Blutes hält und den Tod durch die stimulirende Wirkung des Gases auf das erkrankte Gehirn und Rückenmark herbeigeführt glaubt, fällt in sich zusammen, da N_2O im Blute keinen O abgiebt. Einleuchtender ist die Meinung Baume's, der auf die Fälle hinweist, wo nach der Narcose einmal Epilepsie und Delirium auftrat, ferner wo lange anhaltende nervöse Kopfschmerzen folgten, deren Steigerung zu einer intensiveren Form der Gehirnkrankheiten führen könnten.

Der 3. Fall ereignete sich in Brooklyn (New-York). Frau Ann O'Shaughnessy (mittleren Alters und stets gesund) kam am 22. März 1872 zum Zahnarzt Newbrough und wünschte die Extraction eines schmerzhaften und mehrerer lockerer vorderer Zähne und zwar bei Anwendung eines Anästheticums. Als sie aus einem 6 Liter N_2O enthaltenden Ballon eine Inhalation gemacht hat, wünscht sie die Extraction ohne Narcose, verliert aber dann beim Anblick der Zange den Muth und verlangt von neuem das Gas. Als sie es wieder nach einer Inhalation von sich weist, ist mittlerweile der Ballon geleert und ein zweiter nöthig. Nach zwei erneuerten Inhalationen werden die Zähne auf ihr Verlangen ohne N_2O extrahirt. 4 Stück waren schon entfernt, als ihr Kopf zur Seite fiel und Patientin vollstän-

dig bewusstlos war; das Gesicht wurde schnell livid und endlich purpurblau; Respiration 15 pro Minute, in circa 13 Minuten Tod trotz Anwendung des electrischen Stromes. Ebenso vergeblich waren die künstlichen Respirationsversuche, die der 10 Minuten nach Beginn der Ohnmacht kommende Dr. Otis machte. — Die Section ergab: Gehirn völlig blutleer, keine Herzkrankheit, keine Flüssigkeit in den Ventrikeln; es fanden sich ausgedehnte Adhäsionen der rechten Lunge, die mehr als die andre doch immerhin nur leicht angeschoppt war, sonst beide Lungen gesund.

Eine Commission von 10 Aerzten gab über diesen Fall das Urtheil ab, dass der Tod durch Asphyxie in Folge von N_2O-inhalationen hervorgerufen sei. Um die Asphyxie herzustellen war aber die wirklich eingeathmete Gasmenge zu klein, wahrscheinlicher liegt die Todesursache in der plötzlichen Hirnanämie, die so oft nach Zahnextractionen sich zeigt und die Patienten ohnmächtig werden lässt.

Der 4. Todesfall erregte am meisten Aufsehen, weil es der erste in Europa war; (1873) er kam in der Praxis des Zahnarztes Dr. Brown Mason (Exeter) vor und wurde von den DDr. Pattison und Drake beobachtet, die eine Krankengeschichte gemeinsam veröffentlichten. Es handelte sich um die 38jährige Miss Ida Wyndham, die an Verlängerung der Uvula und chronischer Entzündung der Mandeln litt und in Folge davon bisweilen, namentlich beim Treppensteigen leicht ausser Athem kam, übrigens vollkommen gesund war und namentlich an ihrem Todestage sich eines vorzüglichen Wohlseins erfreute. Am 22. Jan. 1873 kam sie zu Dr. Mason zur Untersuchung ihrer Zähne; dieser hielt die Extraction des 2. oberen Molarzahnes für nöthig, da er cariös war, die Pulpa war geschwunden und um ihn beträchtliche Periostitis. Die Extraction wurde jedenfalls schwierig, da erst die Krone abzubrechen und dann die Wurzeln einzeln zu holen waren; Pat. bekam deshalb auf Wunsch N_2O, was der anwesende Dr. Pattison, ihr Schwager, erlaubt hatte. Das Gas wurde aus einer eisernen Flasche entnommen und dieselbe Qualität war schon viel benützt worden. Die Dame hatte weder gefrühstückt noch zu Mittag gegessen. Als Pattison etwa nach 6 Inhalationen

des N_2O ein Sinken der Pulszahl bei Gleichbleiben der Stärke der Pulswelle wahrnahm, wurde die Maske entfernt und die Entkronung des Zahnes vorgenommen, jedoch auf Wunsch der Patientin zur Ausführung der weiteren Operation das Gas nochmals gereicht. Dies geschah nach einer Pause von etwa 10 Min., während der sich die Patientin in etwas hysterischer Stimmung befand, nach Aufhören oder doch nach fast völligem Aufhören der Blutung. Die Kranke athmete darauf gut ein, stiess aber im Momente des Eintritts der Bewusstlosigkeit mit der aufgehobenen rechten Hand den Inhalator von sich und führte deshalb Dr. Mason die Wurzelextraction alsbald aus. Während der Vornahme der Operation wurden die Ohren und das Gesicht cyanotisch und nach Beendigung derselben traten die Augen hervor und wurde der Athem stertorös. Man entfernte nun schleunigst den zum Offenhalten des Mundes zwischen die Zähne gesteckten Keil, was jedoch nur mit grosser Schwierigkeit gelang. Aber weder dies, noch das Hervorziehen der Zunge, das Bespritzen des Gesichtes mit kaltem Wasser, die Anwendung von Ammoniak und endlich die von dem herbeigerufenen Dr. Drake durch methodisches Zusammendrücken des Torax versuchte künstliche Athmung vermochten den in etwa 5 Min. eintretenden Tod abzuwenden. Schon 3 Minuten vor dem exitus letalis bestand die Respiration nur noch in kurzen mit etwas Geräusch verbundenen Exspirationen, während der Radialpuls fortschlug. Die Section wurde nicht gemacht und es wurde nur bemerkt, dass die Cyanose $2^1/_4$ Std. post mortem verschwunden war. — 10 Tage nach dem Vorfall constatirte Woodhouse Braine, dass an dem benutzten Knebel ein Stück fehlte, das vielleicht bei der gewaltsamen Entfernung desselben sich ablöste und in den Pharynx oder Larynx gerieth, und es ist keineswegs unmöglich, dass der Tod die Folge der mechanischen Verschliessung in den Luftwegen gewesen ist, wenn auch weder Brown Mason noch Dr. Drake einen Fremdkörper bei Einführung des Fingers an die Zungenbasis zu fühlen vermochten. Jedenfalls entspricht diese Annahme den Erscheinungen mehr als die von mehreren Seiten geäusserte, dass der Tod durch Apoplexie erfolgt sei. — Dieser Todes-

fall rief eine lebhafte Debatte in den wissenschaftlichen Journalen hervor, an der sich Tadler und Lober des Gases betheiligten. Letztere schoben die Todesursache auf jeden möglichen und unmöglichen Umstand, nur nicht auf das N_2O, während die ersteren in der N_2O-narcose allein die Veranlassung zum unglücklichen Ausgang fanden.

Ueber den **5. Todesfall** ist nichts näheres bekannt, in der Literatur ist er nicht ausführlich beschrieben; Dr. Schneider hörte nur von einem Professor der Zahnheilkunde, dem er selbst passirt war, dass der Keil in den Larynx gerathen und Patient erstickt war.

v. Nussbaum beschrieb einen **6. Todesfall** durch N_2O, der in seiner Klinik vorgekommen. Ein starker Trinker, der vor 6 Wochen eine urämische Intoxication durchgemacht hatte und an dem die Boutonnière ausgeführt worden war, sollte unter N_2O-narcose bougirt werden; vorher war er schon 53 mal mit $CHCl_3$ bougirt worden. Er bekam während der Inhalation eine tiefdunkle Cyanose und erwachte nicht wieder, obgleich er noch 50 Minuten selbstständig und 15 Minuten unter Faradisation der Phrenici respirirte. Bei der Section fand Voit im Herzblut alle Blutkörperchen zerstört und in eine schmierige, lackfarbige Flüssigkeit aufgelöst. — Baume schreibt die Schuld an diesem Tode nur dem N_2O zu, da er sich der Meinung M. Goltstein's, welcher die vorhandene Urämie als causa mortis bezeichnet, nicht anschliessen kann.

Der **7. Fall** wird vom Dental Cosmos (Juni 1877) berichtet. G. Morley Harrison, 30 Jahr alt, (Surgeon, Chirurgicus) kommt zum Zahnarzt Williams in Manchester behufs Extraction zweier Zähne; dabei verlangt er, dass ihm N_2O gegeben werden solle, bis er schnarche. Dies geschah wahrscheinlich und nach der Operation blieb Pat. bewusstlos. Durch seinen Diener liess Williams den pract. Arzt Worsley herbeirufen, der den Harrison bewusstlos mit lividem Gesicht und Hals und sehr weiten Pupillen vorfindet. Kalte Uebergiessungen, kalte Abreibungen und Frictionen, künstliche Respiration werden vergeblich versucht. 18 Stunden post mortem findet M. Jones, ein pathol. Anatom, bei der Section eine starke Verknöcherung der

Rippenknorpel, dann eine starke Fettablagerung im vorderen Mediastinum und im Pericardium. Die Lungen waren dunkelfarbig, angeschoppt. Das Herz etwas vergrössert, weich, morsch, die linke Hälfte ganz leer, die rechte voll flüssigen dunklen Blutes und in den intraventriculären Furchen starke Ablagerungen von Fett; die Aorta atheromatös, ihre Klappen, sowie die Mitralis verdickt. Die Todesursache wird in der behinderten Circulation des Blutes in der Lunge und Ueberfüllung des rechten Ventrikels gesucht; H. Cartwright erhielt dieselben Sectionsbefunde an zwei mit N_2O getödteten Kaninchen. Die Jury, die über diesen Fall zu urtheilen hatte, urtheilte: Tod durch Syncope in Folge von Anwendung des N_2O bei Fettdegeneration des Herzens.

Ferner ist noch ein 8. Todesfall bekannt geworden, der vielleicht der Combination der beiden Anästhetica, Aether und Stickstoffoxydul, zuzuschreiben ist. Der Fall ereignete sich in einem Universitätskrankenhause (zu London?) 1877. Die betreffende Person war ein 55jähriges Weib, das wegen einer eingeklemmten Schenkelhernie ins Hospital gebracht war; sie war sehr schwach und erschöpft wegen des fortwährenden Erbrechens, denn die Hernie war schon über 48 Stunden eingeklemmt. Vermittelst des Clover'schen Apparates (s. o.) wurde ihr N_2O-Aether gegeben und in circa 4 Minuten war die Narcose sehr gut, ohne vorhergehendes Aufregungsstadium. Bei Beginn der Reposition wurde Pat. bleich und erbrach Faeces, die Athmung war schwach, der Puls an der Radialis unfühlbar. Die sofort vorgenommene künstliche Athmung blieb ohne Erfolg, ebenso ein Clysma von 90 gr. Brandy; darauf wurde Ammoniak vor die Nase gehalten und in die V. mediana basilaris injicirt, doch alles ohne Einfluss. Der Tod erfolgte nach 10 Min. — Autopsie: Koth in der Trachea und im rechten Bronchus; die rechte Seite des Herzens und der grossen V. V. waren voll dunklen flüssigen Blutes; die Wände des rechten Ventrikel waren dünn und schlaff, die Höhle ein wenig ausgedehnt. Der linke Ventrikel war leer, der Aortenbogen enthielt zahlreiche atheromatöse Flecke.

Da man die Anzahl der eingeleiteten N_2O-narcosen nicht kennt, ist es auch nicht möglich, ein Verhältniss der N_2O-todesfälle zur Anzahl der N_2O-narcosen aufzustellen.

Colton hat in seinem Institut unter 103 000 N_2O-narcosen keinen Todesfall beobachtet, während Moreaux-Marmont statistisch 3 Todesfälle auf mehr als 300 000 Narcosen vertheilt; wahrscheinlich ist dieser Procentsatz noch ein zu hoher, obgleich er schon für die relative Ungefährlichkeit der N_2O-narcose sprechen würde im Verhältniss zu andern Narcosen, bei denen er bei weitem grösser ist. Dr. Coles fand bei einer Combination englischer und amerikanischer Statistiken bei Chloroform 1 Todesfall auf 2873 Narcosen, bei Aether 1 Todesfall auf 23 204 Narcosen, bei Mischung von Chloroform und Aether 1 Todesfall auf 5588 Narcosen Das Verhältniss der Todesfälle zur Anzahl der N_2O-narcosen wäre demnach ein ziemlich unbedeutendes.

3. Contraindicationen.

Contraindicationen bei Anwendung der N_2O-narcose giebt es nach mehreren Autoren überhaupt nicht; dagegen spricht ein von Marion Sims berichteter Fall: Ein Frl. X. aus Dublin, die von Stokes an chronischen Lungenleiden behandelt und in Bäder auf den Continent geschickt worden war, kam im April 1868 zu M. S., um ihn wegen eines seit Jahren wachsenden Abdominaltumors zu befragen. Die Untersuchung sollte unter Narcose vorgenommen werden. Da ein Herzfehler bei ihr constatirt wurde, so wurde ihr N_2O unter Colton's Assistenz 8 Min. lang gereicht. Das Erwachen fand ohne jegliches Zeichen übler Nachwirkung statt; doch trat nachher eine geringe Blutung aus dem Ohre und mehrere Tage lang blutige Färbung der Sputa ein.

Holden bestätigt die Tendenz des Gases, *bei Lungenleidenden*, die schon Blut speieten, leicht Blutungen in der Lunge zu veranlassen, auch sogar an verletzten äusseren Körperstellen. — *Tuberculose* wird von den meisten Autoren als Contraindication angegeben, seltner schon *Herzfehler*, bei dem es die einen verwerfen, andre dringend empfehlen. Colton sieht im Herzfehler keine Contraindication zur N_2O-narcose, Braine würde derartige Patienten sogar recht tief narcotisiren, da die theilweise Narcose nur gefährlich sei, weil reflectorisch eine Verengung der Gefässe entstehen könnte; er behauptet, N_2O Patienten mit lauten Herzge-

räuschen ohne jede üble Folge oft gegeben zu haben und schreibt ihm und dem Aether eine Anregung und Vermehrung der Herzkraft zu. — Cartwright mahnt zur grössten Vorsicht bei Herzfehlern in der N_2O-narcose; er beobachtete einen Fall, wo die Herzthätigkeit nach der N_2O-narcose 3 Wochen lang intermittirend wurde. Ausserdem empfiehlt er, Leute mit kurzem Halse, plethorischem Habitus, hypertrophischen Tonsillen besonders zu berücksichtigen, wenn möglich, gar nicht zur N_2O-narcose zuzulassen. Nach Zuntz sind auch Leute mit leicht zerreisslichen, atheromatösen Gefässen davon fern zu halten; Congestionen nach dem Kopfe gelten ebenfalls als Contraindication.

Bei Hysterischen wurden einigemale Ausbleiben von Anfällen beobachtet, viel öfter jedoch heftige Krämpfe, Ohnmachten, Schreien etc. entweder vor dem Schwinden oder kurz vor dem Wiedereintritt des Bewusstseins, bisweilen auch in den ersten Stunden nach der Narcose. Marion Sims beobachtete bei einer hysterischen Dame, der ein Tumor cervicis uteri exstirpirt werden sollte, bei zwei Versuchen, das Stickstoffoxydulgas zu inhaliren eine solche Aufregung und Furcht vor der eintretenden Bewusstlosigkeit, dass von der Operation unter Narcose abgesehen werden musste. Ebenso mussten die Inhalationen bei einer an hysterischem Huste leidenden Frau, wiewohl sich letzterer dabei zu bessern schien, aus gleichem Grunde ausgesetzt werden. — Kindliches oder Greisenalter und Schwäche werden nicht als Contraindication angesehen.

Therapeutisches.

Was die therapeutische Anwendung des N_2O anlangt, so ist diese in allen Zweigen der Medicin gehandhabt worden, am meisten natürlich in der Zahnheilkunde; die specifische Wirkung des N_2O, die es nach Winderling auf den Nerv. trig. ausüben soll, weist geradezu auf seine Benützung in der Zahnheilkunde hin. Die kurze Dauer der Narcose, die unter andern Verhältnissen nur ungünstig ist, reicht zu Zahnoperationen vollständig aus, die Vortheile des Gases für die Zahnpraxis sind derartig, dass es nicht Wunder

nehmen kann, wenn die Dentisten diese Vortheile von Anfang an verwertheten und in Millionen von Fällen die dankbarsten Erfolge erzielten.

Von Davy weiss man, dass er sein Lustgas zur Vertreibung von Kopfschmerz, Zahnweh etc. einathmete; Grohnwald erleichterte sich damit asthmatische Beschwerden. — Die Idee, N_2O in wässriger Lösung bei Cholera anzuwenden, stammt von Serrullas, der es im Val-de-Grâce benützte, da die Patienten zu schwach waren, es zu inhaliren; acht blaue und cyanotische Cholerakranke erhielten in 5—6 Std. 3—4 Liter N_2O-wasser mit Syr. simpl., worauf sich im Laufe des Tages Erhöhung der Körpertemperatur einstellte, die Cyanose erschwand nach und nach, die matten Augen wurden glänzend, die Zunge wurde wieder roth an der Spitze und an den Rändern.

Günther empfiehlt es ebenfalls bei Cholera und bei Intermittens; Dr. Ziegler (Philadelphia) bei Adynanie (Faulfieber) in gasigem Zustand oder in Wasser gelöst; Shumard als Stimulans, Excitans bei typhösen Fiebern. — Dass N_2O-wasser mit Erfolg bei Gicht und rheumatischen Schmerzen gegeben wird, ist schon erwähnt.

Bei Schwindsüchtigen wurde öfter die Erfahrung gemacht, dass die Kranken sich nach N_2O-inhalationen erleichtert fühlen; manche kamen zum zweiten Male und verlangten eine nochmalige Darreichung des Gases. Ueber einen interessanten Fall berichtet Holden: Ein 12 jähriger Knabe mit deformem Brustkasten, ausgedehnten Hautvenen und dem Exterieur eines Asthmatikers zeigte bei der Untersuchung starkes Emphysem der rechten Lunge, chronische Bronchitis beiderseits, deutliches Pfeifen und Trachealrasseln, Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels. Herzdämpfung nicht deutlich, Spitzenstoss $2^1/_2$ (engl.) Zoll nach der Mittellinie verschoben, Puls unregelmässig. Auswurf schleimig, blutgestreift. Patient hat Anfälle von Asthma seit 5 Jahren. Die Untersuchung während der Inhalation, die nicht bis zur Anästhesie fortgesetzt wurde, zeigte, dass gradatim die Athmung frei wurde. Nach zwei Minuten trat die Luft ohne Pfeifen und Rasseln in alle Theile der Lunge, auch verschwand der auf einem Theile

der linken Lunge verstärkte Stimmfremitus, der vorher constatirt worden war. Nach 10 Minuten, vom Ende der Einathmung gerechnet, ergab eine zweite Untersuchung noch verhältnissmässig normales Athmen der Lungen. In der nächsten Nacht hatte Patient keinen Anfall von Asthma, er fühlte im Gegentheil für mehrere Wochen Erleichterung und konnte im Bett liegen bleiben, was ihm lange Zeit unmöglich gewesen war. — Am nächsten Tage zeigte die Auscultation vor der Inhalation Vesiculärathmen in grosser Ausdehnung, nach derselben noch bedeutendere Besserung. Ebenso wurde die Herzthätigkeit und Pulsfrequenz normaler; Patient nahm von da ab täglich Inhalationen von circa 15 Minuten Dauer vor, doch nie bis zur vollständigen Anästhesie. Von der 3. Inhalation ab war Patient frei von asthmatischen Anfällen und wurde nach einem Monat mit der Weisung nach Hause geschickt, bei einem neuen Anfall zurückzukehren. Dies geschah auch, nach einem Gebrauch von vier Inhalationen waren abermals alle Symptome geschwunden. Die Herzdämpfung war wieder verkleinert, der Spitzenstoss war an normaler Stelle.

Holden empfiehlt die N_2O-inhalationen als Palliativmittel bei Asthma und Affectionen, die von Bronchialspasmus begleitet sind, weil diese auf Hyperästhesie der Bronchialnerven beruhen; bei Phthisikern sind sie mit Vorsicht anzuwenden. W. Braine berichtet von einem jungen Mädchen von 19 Jahren, die trotz mehrerer Cavernen die N_2O-narcose gut überstand. Nach 45 Sec. war sie bewusstlos, sie athmete nur flach, der Puls war unverändert, die Lippen und Wangen waren nach Entfernung des Mundstückes cyanotisch. Schon früher erwähnt wurden die N_2O-einathmungen der verstorbenen Czarin und des Czar von Russland, um ihre Athembeschwerden zu lindern.

Auf Veranlassung des Dr. Johnston machten Blake und Hamilton Versuche über die Wirkungen eines Gemisches von N_2O und Luft bei Agrypnie, nervöser Schwäche und Kopfschmerz. Die Resultate waren überraschend und wurden von Dr. Skene in Brooklyn nach Anwendung des N_2O bestätigt. Die Gasmischung wurde nie bis zur Anästhesie gegeben. Die Wirkung war die wie nach Champagner oder

Schaumwein, Patient fühlt sich erleichtert und geistig lebendig, wird geschwätzig und bleibt für den Rest des Tages entschieden fröhlicher und thätiger; war er vorher deprimirt, so ist der Effect noch entschiedener. Als Mittel gegen Schlaflosigkeit ist es einzig; selbst früh oder Mittags gegeben, bewirkte es einen erquickenden Schlaf, selbst dann, wenn er vorher nicht gefunden wurde. Auch bei chronisch Irren sahen sie eine gute Einwirkung, wenn N_2O längere Zeit gegeben wurde. Besonders wird es von beiden bei Alcoholismus und der ersten Periode des Delirium tremens empfohlen.

Dr. Skene empfiehlt zur Untersuchung von Geisteskranken, die sich nicht untersuchen lassen wollen, die N_2O-narcose. Das Gas wird per Maske zugeführt, während der Patient auf dem Tische liegt oder sitzt. Nach nicht zu tiefen Narcosen sind noch keine Nachtheile beobachtet, N_2O scheint sogar bei Hinfälligkeit des Nervensystems als Tonicum zu wirken.

In jüngster Zeit hat S. Klikowitsch nach der weiter unten beschriebenen Methode P. Bert's in der Botkin'schen Klinik (Petersburg) ein Gemisch von 4 Thl. N_2O und 1 Thl. O bei inneren Krankheiten mit Erfolg angewandt. Bei Angina pectoris wurden in mehreren Fällen schon nach 5 bis 10 Inhalationen Abkürzung und Erleichterung der Beschwerden beobachtet; in Anfällen von Stenokardie bei Aorteninsufficienz, die durch Coffein und $CHCl_3$ nicht erleichtert wurden, trat nach 5 bis 6 Inhalationen Schlaf ein, der 1—2 Std. anhielt. Ebensolche Resultate wurden erzielt bei einem Fall von Asthma bronchiale, in einem Fall von Aneurysma Aortae mit qualvollen reflectorischen Husten-Paroxysmen und bei Phthisikern durch Verminderung des Hustens und Hervorbringung von Schlaf. In andern Fällen war N_2O unwirksam, doch niemals trat Verschlimmerung ein.

Ueber Anwendung des N_2O in der Augenheilkunde liegen nur Berichte vor aus der Zeit der zweiten Periode, in der das Gas eine allgemeine Beachtung in Europa fand (1868 etc.). Man erkannte sehr bald den problematischen Werth der N_2O-narcose bei den Augenoperationen; der

Patient musste anfangs sitzen zur Inhalation, damit nicht etwa Speichel in die Luftwege gelangte; war die Narcose vorhanden, so musste Patient in eine mehr liegende Stellung gebracht werden. Das raubte Zeit und ev. erwachte der Kranke schon während der Operation. Ohne gute Assistenz ist an eine Augenoperation in der N_2O-narcose gar nicht zu denken. Dann sind höchst störende und unangenehme Zufälle das Auftreten der Muskelcontractionen, der damit oft verbundene Strabismus und das Hervortreten des Bulbus. Trotz alledem wurden von Walton (London) und Meyer eine ziemliche Anzahl Augenoperationen unter N_2O-narcose 1868 vollendet: Strabotomie, Staarextractionen, Iridectomie, ebenso von Critschett und Lanson. Rendle berichtet 1869 über gut verlaufene Operationen unter N_2O-narcose und zwar über 7 Fälle von Strabotomie, 6 Fälle von Iridectomie, 8 Fälle von Lidoperation, Entfernung einer getrübten Linse, Erweiterungen des Nasenthränenkanals. Die Narcosen verliefen ohne unangenehme Zufälle. Die kürzeste Zeit bis zur Anästhesie war 60 Sec., die längste 150 Sec.; die Anästhesie selbst dauerte einmal 13 Min., 5 mal 6 Min., 5 mal 4 Min. etc. N_2O wird von den Anhängern der N_2O-inhalationen zwar als sehr geeignet für Operationen am Auge empfohlen, doch sind keine Angaben in der (durchgesehenen) Literatur vorhanden als die oben verzeichneten.

Dr. Darin empfahl zuerst, die N_2O-inhalationen bei intermittirenden Schmerzen anzuwenden und machte auf ihre Anwendung in der Geburtshilfe aufmerksam. Die Wirkung des N_2O ist nur eine kurz dauernde, sie würde also der Dauer einer Wehe entsprechen und während derselben den Schmerz mildern. Er selbst stellte keine Versuche an; erst Klikowitsch hat 1880 begonnen, N_2O in der Gynäkologie zu verwerthen, wozu er durch folgenden Fall bestimmt wurde: Eine Frau, 28 Jahr alt, litt an Pelveoperitonitis mit Bildung von periuterinen Abscessen. 6 Tage lang zeigte sich ohne Magenerkrankung Uebelkeit, der nach 20—30 Minuten Erbrechen folgte; dies wiederholte sich in 24 Std. 8—12 mal; alle bekannten Mittel blieben fruchtlos. Die Inhalationen eines Gemenges von 4 Thl. N_2O und 1 Thl. O kürzten die Uebelkeit ab und liessen es nicht zum Erbrechen kommen.

3 Tage lang wurde es immer mit demselben Erfolg gegeben; als reines N_2O angewandt wurde, erbrach Patientin $^1/_2$ Glas voll grünlichen Schleimes. In Folge dessen machte K. folgenden Versuch: 2 junge Hunde desselben Wurfes, fast von gleichem Gewicht, wurden mit Apomorphin behandelt und die kleinste wirkende Dosis bestimmt. Nach 0,008 gr. erfolgte nach 5 Minuten etwa 4—7 mal bei beiden der Brechact. Bei Inhalation des Gasgemisches erfolgte 1) der Brechact gar nicht oder 2) erst nach 15 bis 20 Min. oder 3) erst, wenn das Thier wieder in Freiheit war.

Auf Grund dieser Resultate erprobte K. das N_2O in der Klinik des Prof. K. F. Slawjanski bei übermässigem Erbrechen der Schwangeren und dann auch beim Geburtsact, da ein Gemisch von 4 Thl. N_2O und 1 Thl. O die Schmerzempfindlichkeit abstumpft und diese Wirkung mit dem Ende der Inhalation aufhört. Bei Beginn der Wehe erhebt sich der Schmerz und hört mit ihr auf; während dieser Zeit verabreichte Klikowitsch das Gasgemisch mit viel Erfolg. Die Gebärenden schreien nicht, nur zuweilen stöhnen sie leicht. Nach ihren Aussagen ist der Schmerz entweder ganz aufgehoben oder bedeutend verringert. Gebärende, die sich erst gegen die Inhalationen gesträubt, verlangten sie dringend, als sie die gute Wirkung kennen lernten, und liessen das Inhalationsrohr nicht wieder aus der Hand. In zwei Fällen stiessen die Gebärenden während des Durchschneidens des Kopfes keinen Schrei aus. Das Bewusstsein ist während des Inhalirens vollkommen erhalten und das erlaubt, die sogenannten Hilfskräfte zu benützen. Auf Häufigkeit und Kraft der Uteruscontractionen war weder ein plötzlicher noch ein andauernder Einfluss zu bemerken. Die Zahl der Herzschläge bei Mutter und Frucht ist zuweilen beschleunigt, zuweilen vermindert, jedenfalls ist der Effect unwesentlich. Die Kinder kamen lebend, nicht asphyctisch zur Welt, mit Ausnahme eines Falles, wo die Nabelschnur doppelt um den Hals geschlungen war und den Tod veranlasst hatte. Weitere Versuche sind noch nicht veröffentlicht, stehen aber für nächste Zeit bevor.

Am häufigsten — vom Gebiete der Zahnheilkunde abgesehen — wurde die N_2O-narcose in der Chirurgie bei

verschiedenen Operationen benützt. Die erste chirurgische Operation war die Entfernung eines Tumors am Hoden, die ein Freund des H. Wells ausführte, während Wells selbst die Narcose leitete, ebenso wie bei einigen kurz darauf folgenden Operationen. Später war einer der ersten, der unter N_2O-narcose operirte, Coleman; Excisionen von Bursae patellares, Condylomen, Amputationen von Zehen, Eröffnung eines Abscesses in der Glutaealregion wurden von ihm ohne üble Zufälle ausgeführt. Marion Sims amputirte eine Mamma, während Dr. Evans 16 Minuten lang die Patientin mittelst N_2O anästhetisch hielt; bei einer anderen Operation dauerte die Anästhesie 20 Minuten und M. Sims empfahl daher das Gas besonders für Ovariotomien wegen der fehlenden Nausea. Das Fehlen dieser wird auch von Blanchet in Quebec hervorgehoben, der eine Mamma mit den Achseldrüsen einer Frau unter N_2O-narcose exstirpirte, ohne dass die Kranke, die früher 3 Tage lang nach Chloroform gebrochen hatte, irgend belästigt wurde. — Nelaton entfernte einen wallnussgrossen, harten Krebsknoten in der Nabelgegend bei einer kräftigen gesund aussehenden Italienerin unter N_2O-narcose, die sehr gut verlief, trotz langer Dauer derselben (20 Minuten). Dr. Landry nahm im Hôpital de marine die Amputation eines Fusses vor, der in Folge Erfrierens gangränös geworden war. Die N_2O-narcose währte sehr lange; Patient, der mit offenen Augen dalag, schien sich der Operation bewusst zu sein, gab jedoch kein Zeichen von Schmerz. — Bei einer sehr schwachen Patientin wandte Dr. Carnochan-New-York N_2O bei Exstirpation eines Mammacarcinoms an, ohne den Schwächezustand der Kranken zu erhöhen. — Rendle benützte N_2O ziemlich häufig bei Entfernung eingewachsener Nägel, Eröffnung von Abscessen, Reduction von Paraphimosen, Exstirpation kleiner Cysten etc. — Andrews berichtet über vorgenommene Fingeramputationen, Operation von varicösen Schenkelvenen unter N_2O-narcose.

Wie man aus den angeführten Beispielen leicht sieht, ist die Anwendung der reinen N_2O-narcose in der Chirurgie nur auf ein bestimmtes Gebiet von Operationen beschränkt, vorzüglich solcher, deren Ausführung nur kurze Zeit bean-

spricht und bei denen der nachfolgende Wundschmerz nur unbedeutend ist. Dass in Folge dessen das Gas den meisten Chirurgen als Anästheticum nicht genügte, geht schon aus seiner spärlichen Benützung zu chirurgischen Zwecken hervor und aus der Reserve, die Chirurgen von Fach ihm gegenüber beobachteten. Die Einführung scheiterte eben an der ungenügend langen Anästhesie und man war bestrebt, einen Modus zu finden, dieselbe nach Belieben zu verlängern; man unterbrach die Inhalationen, man erfand Gasgemische, man setzte die durch N_2O erhaltene Narcose durch Aetherdämpfe fort — aber alles, ohne dem N_2O eine warme Empfehlung zu verschaffen. Da gelang es a. 1878 endlich Paul Bert, auf Grund theoretischer Ueberlegung eine Vorrichtung zu finden, die der Einführung des N_2O als Anästheticum selbst zu den schwersten und längsten Operationen nichts weiter entgegensetzt, abgesehen von einigen später zu erörternden Punkten. Die theoretischen Principien der Narcose unter Druckerhöhung, die schon im geschichtlichen Theil p. 25 auseinandergesetzt sind, gaben bei den an Thieren zuerst ausgeführten Experimenten gute Resultate. Im Monat Mai 1878 stellte P. Bert mit einem jungen Hunde, einem sehr lebhaften Kläffer Versuche an; bei normalem Druck und Luftathmung war die Athmung 12, der Puls 136 pro Minute, Temperatur im Anus 38,8. Als die Quecksilbersäule 20 Ctmtr. Ueberdruck zeigte, war die Respiration 12, Puls 130, Temp. 38,4. Darauf bei demselben Druck Inhalation des Thieres aus einem Kautschuksack, der 60 Liter eines Gemenges von N_2O und O im Verhältniss von 80 : 20 enthielt. Nach Verlauf von einigen Minuten brachten Kneipen, Zerquetschen der Zehen, Stechen keine Zeichen von Schmerz hervor; eine Vorderpfote, die losgemacht wurde und deren Zehen man stark stach, wurde nicht zurückgezogen. Das Thier schien mehr einem Thier ähnlich, das von Morphiumwirkung befallen, als einem chloroformirten. Nach 35 Minuten war die Respiration 14, Puls 144, Temperatur 38,0, das Gas aufgebraucht. Gleich nach Entfernung des Beisskorbes bewegt der Hund seine Pfoten, holt tief Luft und reagirt auf die kleinsten Stiche

durch lautes Heulen; kaum ist er abgebunden, so entflieht er. — Dieser Versuch ergab also eine deutliche Analgesie ohne Erscheinungen der Aufregung, und ohne Kreislaufstörungen; der Zustand unmittelbar hinterdrein war normal, ohne Unannehmlichkeit für's Sensorium. — Die nächsten Versuche ergaben dieselben Resultate; die Cornea war stets unempfindlich, Reizung blosgelegter Nerven wurden reflexlos ertragen, Glieder wurden ohne Schmerzenszeichen amputirt etc. etc. Die Thiere schienen todt, wären nicht die Respirationen regelmässig ausgelöst worden. Dies konnte $^1/_2$—1 Stunde fortgesetzt werden, das Blut behielt während der Zeit seine gewöhnliche Farbe und seinen O-gehalt, das Herz seinen normalen Schlag, die Temperatur ihre constante Höhe. Wurde der Sack, aus dem geathmet wurde, entfernt, so waren die Thiere nach 3 bis 4 Athemzügen in frischer Luft wieder in Besitz von Empfindung, Willen und Instinct und rannten weg, wenn sie losgebunden wurden.

Aus diesen Experimenten ging nun die Unschädlichkeit des N_2O, unter Druckerhöhung angewandt, hervor; P. Bert konnte es deshalb nur lobend empfehlen und nicht lange darauf wurde auch in der von Bert angegebenen und noch zu beschreibenden Weise mit Erfolg N_2O bei Menschen angewandt. Der 1. Fall betraf ein junges Mädchen von 20 Jahren, dem ein incarcerirter Nagel und das betr. Nagelbett entfernt werden sollte. Am 13. Febr. 1879 Vormittags 11 Uhr traten in die grosse pneumatische später beschriebene Glocke im Établissement aérothérapique (Rue Maleherbes, Paris), das unter Leitung des Dr. Dupley steht, die Kranke, der Operateur Dr. Leon Labbé, Préterre, Régnard, Laffont, Blanchard und Paul Bert. Nach 10 Minuten war der Druck um 17 cm erhöht, doch bemerkte Niemand etwas besonderes, ausgenommen etwas Ohrensausen und Druck aufs Trommelfell, der durch Schluckbewegung ausgeglichen wurde. Préterre applicirte das Gemisch von N_2O+O. Nach einigen Secunden begann Patientin tief zu athmen und sogleich trat Insensibilität, Muskelerschlaffung ein. Jetzt wurde operirt, ohne dass die Patientin ein Zeichen des Schmerzes äusserte. P. Bert beobachtete den Puls; er war in den ersten 10 Secunden etwas beschleunigt gewesen,

dann aber normal; die Augen waren geschlossen, unempfindlich, Pupille ein wenig verengt. Als nach 4 Min. die Operation beendigt war und der Verband angelegt wurde, erfolgte eine Contraction der Hände und Füsse. Jetzt wurde das Mundstück entfernt (11 Uhr 15 Min.) und sogleich liessen die Contractionen nach. Die Pat. blieb noch $^1/_2$ Minute unbeweglich, dann sagte sie unter Thränen: „Mein Fuss schmerzt.“ Nach Verlauf einer Minute fühlte sie sich wieder wohl, behauptete nichts von Schmerzen empfunden zu haben und sagte: „Mir war, als ob ich zum Himmel ginge und als ob ich ihn über mir in vollem Blau mit schönen Sternen bedeckt sah“. Sie klagte über keinerlei Unbehagen und wünschte sofort zu frühstücken. — Diese Operation unter N_2O-narcose à la Paul Bert bestätigte die Resultate, die Bert schon früher bei Hunden erhalten hatte; ebenso eine zweite Operation, die sehr bald darauf von dem Chirurgen Péan ausgeführt wurde. Es handelte sich um die Abtragung einer Brustdrüse wegen Carcinom bei einer 40 Jahr alten Frau, Patientin des St. Louishospitals. Dieselbe wurde in einer der Glocken des Établissement aérothérapique des Dr. Fontaine vorgenommen. Rottenstein leitete die Inhalation des Gasgemisches, die 1 Uhr 9 Min. begann, wo der Druck schon um 18 cm erhöht war. Pat. ruhig, unbewegt. Péan begann 1 Uhr 10 Min. 15 Sec.; Régnard, Nitot, Brochin assistirten. Pat. fühlt nichts bei den beiden elliptischen Schnitten um den Tumor. 1 Uhr 12 Min. ist die Mamma entfernt, nach 2 Min. sind die Schieber angelegt. 1 Uhr 15 Min. leichtes Erwachen, die Kranke sagt einige Worte, bringt die Hand an die Wunde, scheint etwas Schmerz zu fühlen, ohne sich der vollendeten Operation bewusst zu werden. Die einen Moment unterbrochenen Inhalationen werden wieder aufgenommen und die Wundränder unter absoluter Ruhe der Pat. vereinigt. 1 Uhr 20 Min. werden die Inhalationen sistirt, der Verband wird bei comprimirter Luft angelegt. Von 200 Liter Gas waren 150 L. verbraucht. 1 Uhr 25 Min. steigt die Operirte allein vom Operationstisch. — Auch in diesem Falle war der Puls zu Beginn der Inhalation frequenter (104) gewesen, wurde aber sehr bald wieder normal; ebenso war

von Excitationsstadium, Asphyxie etc. nicht das geringste zu bemerken.

Paul Bert hatte seine Thierversuche mit Hilfe eines Apparates ausgeführt, der im Laboratorium für experimentelle Physiologie der Facultät der Wissenschaften zu Paris aufgestellt ist. Derselbe besteht aus einem Zimmer von Eisenblech, ist 2,58 m hoch und 1,46 m im Durchmesser und wird durch eine Doppelthür von der atmosphärischen Luft abgeschlossen; mehrere starke Fenstergläser sind in das Eisenblech eingelassen und geben zu den difficilsten Experimenten Licht; Manometer und Thermometer befinden sich sowohl innen als aussen am Apparat; verschiedene Kautschukhähne resp. -röhren sind angebracht, die 1) mit der Atmosphäre, 2) mit der Compressions- und 3) mit der resp. Depressionspumpe in Verbindung stehen und durch die der Druck im Innern des Zimmers geregelt wird. Ein Operationstisch, unter welchen der Gasballon zu liegen kommt, nimmt den einen Theil des Raumes ein, lässt aber noch hinreichend Platz für den Operateur und einen Assistenten. Die Compressionspumpe befindet sich ausserhalb des beschriebenen Apparates; die comprimirte Luft wird vermittelst Kautschukröhren durch einen Behälter mit kaltem Wasser behufs Abkühlung nach dem pp. Zimmer geführt, wo sie durch die erwähnten Hähne eingelassen werden kann; unterwegs wird sie noch durch eine Vorrichtung gereinigt. Die aërotherapeutischen Cabinete der DDr. Daupley und Fontaine, in denen die ersten Operationen ausgeführt wurden, unterscheiden sich von dem Versuchszimmer P. Bert's nur durch ihre Grösse; es war in ihm ein Bett aufgestellt und ausserdem genügte der Raum für die Anwesenheit einer Anzahl Assistenten. In einem Zeitraume von 3 Monaten operirte Dr. Péan 23 mal in dem Etablissement des Dr. Fontaine nach der neuen Methode, Dr. Hubert 3 mal, Dr. Boucheron einmal. Der angewandte Druck schwankte zwischen 18 und 26 cm; die Operationen verliefen äusserst günstig, die Anästhesie war stets vollständig. Der ausgezeichnete Erfolg wurde Veranlassung, auf Vermeidung der Unbequemlichkeiten bedacht zu sein, die der Transport der Kranken nach dem betr. Institut, die Aufnahme in das Hospital etc.

mit sich brachten. Dr. Fontaine liess deshalb ein Zimmer von Eisenblech bauen, das sehr leicht von Ort zu Ort geschafft werden kann; dasselbe steht auf einem kleinen Wagen mit 4 Rädern, Deichsel etc., ist 2 m breit, 3,50 m lang und 2,65 m hoch und kann bequem 10—12 Personen fassen. Das Licht dringt durch 10 runde Fenster, die wie die Fenster in den Schiffscajütten in die Wände eingelassen sind und von denen sich 4 gerade über dem in der Mitte des Zimmers stehenden Operationsbett befinden; die innen weiss lakirten Wände des Zimmers reflectiren das einfallende Licht sehr stark; das Licht kann auch durch Aufhängen hell brennender Lampen hervorgebracht werden. Im übrigen sind die Einrichtungen wie bei der pneumatischen Glocke, nur muss die Druckpumpe, die in den Instituten durch einen hydraulischen Motor in Bewegung gesetzt wurde, durch 7 bis 8 Männer vermittelst zweier Hebelarme thätig gemacht werden; ein ingeniöser Réfrigérateur hindert das zu starke Erhitzen der übergeführten Luft. Dieses so hergerichtete Zimmer wird nun, wenn eine Operation in der Stadt vorliegt, in den Hof des betr. Hauses gefahren, der Pat. wird in seinem Bett ebendahin transportirt und auf den Operationstisch getragen. Das Zimmer wird dann durch die Doppelthür hermetisch verschlossen, der Druck nach Bedarf erhöht und die Operation begonnen.

Dass auch diese Einrichtung des Dr. Fontaine sich bewährte, beweisen die bis jetzt veröffentlichten (weit über 100), ausgeführten Operationen. Aber trotz der unleugbaren Vortheile, die diese Methode bietet und trotz der vielfachen von Pariser Chirurgen ausgehenden Empfehlungen wird sie sich doch schwer in die Praxis einführen. In der Kriegschirurgie ist sie absolut unbrauchbar; für Hospitäler ist die Anschaffung des eisernen Zimmers zu theuer, wahrscheinlich auch für die Kliniken, in denen ausserdem auf eine grössere Anzahl Zuhörer Rücksicht genommen werden muss und ein gewöhnliches derartiges Zimmer nur 12 Personen aufnimmt. Der Preis eines 300 Personen fassenden Zimmers würde nach Dr. Fontaine 30 000 fr. kosten; das Zimmer, welches 12 Personen fasst, hat einen Werth von 10 000 fr. Dann würde das Einführen des beweglichen

Zimmers in die Häuser der Stadt Einrichtungen erfordern, die sich selbst in grossen Städten nur mangelhaft finden; von den Erkältungen, die sich die Patienten beim Transport vorzüglich im Winter zuziehen könnten, müsste man ausserdem noch absehen. Die Unannehmlichkeiten, die der Aufenthalt in der comprimirten Atmosphäre für Operateur und Assistenten hat, sind von geringer Bedeutung.

Die durch die neue Art der Anästhesie in Paris errungenen Vortheile wurden in Frankreich mit der grössten Spannung erfolgt. Von Toulouse, Bordeaux etc. kamen die klinischen Chirurgen, einzig und allein, um sich persönlich von den Thatsachen zu überzeugen; von allen Seiten wurden die Vorzüge der neuen Anästhesie anerkannt. Die Universität Edinburg ehrte den Erfinder der neuen Methode dadurch, dass sie ihm den Preis Cameron, den grossen Preis der Therapeutik zuerkannte.

Unter den Operationen, die Dr. Péan in der pneumatischen Glocke des Dr. Fontaine ausführte, sind 3 Entfernungen von Brustdrüsen, 4 Operationen an Knochen, 6 Exstirpationen verschiedener Tumoren, eine Resection des Nerv. infraorbitalis erwähnenswerth, ausserdem 2 Reductionen von 3 bis 4 Tage alten Luxationen des Schultergelenkes. Die längste Anästhesie, die nöthig war, betrug 26 Minuten. Excitation war nie vorhanden, das Sensorium war $^1/_2$ bis 1 Min. nach Aufhören der Inhalation wieder frei, doch war Analgesie noch 2—3 Min. vorhanden. Die Patienten verliessen dann, ohne Schmerzenszeichen von sich zu geben, die Glocke; häufig verlangten sie zu essen. 3 mal beobachtete P. Bert Nausea, was jedoch mit der ersten Benützung von neuen Kautschukmundstücken resp. -säcken zusammenfiel, wodurch es wahrscheinlich veranlasst wurde. Ein ziemlich häufiger Zufall, der einigermassen beunruhigen könnte, ist die Contraction einzelner Glieder. Bert fand, dass dies nur geschieht, wenn der Druck nicht ausreichend war; eine Erhöhung desselben um 0,02—0,03 m beendete sie schnell. Bei einem potator strenuus, bei dem es sich um eine Luxation handelte, musste der Druck um 0,26 m erhöht werden, um Insensibilität und Relaxation der Muskeln zu erhalten.

Nach der Einrichtung der beweglichen Glocke operirten von da ab Dr. Péan im St. Louishospital und Dr. Léon Labbé in Lariboisière. Am 7. Mai 1880 führte Dr. Périer im Hospital St. Antoine, Dr. Ledentu am 20. Mai im Hospital St. Louis seine erste Operation unter derselben Glocke aus. Von Brüssel kam ein Chemiker Dehaut nach Paris, um die neue Methode der Anästhesie kennen zu lernen, und war davon so entzückt, dass er den Dr. Deroubaix, Professor der Chirurgie am Johanneshospital zu Brüssel veranlasste, mit Hilfe der neuen Methode zu operiren; es wurde das dazu nothwendige Zimmer bestellt und schon am 20. April 1880 wurden zwei Operationen mit glänzendem Erfolg vollendet; am 27. desselben Monats gaben 4 andre eben so glücklich verlaufene Operationen Zeugniss von der Brauchbarkeit der neuen Erfindung.

Unter den Operationen, die Péan und Labbé ausführten, sind veröffentlicht: Resectionen von Metatarsalknochen, Entfernungen von Lippen- und Mammacarcinomen, Extractionen von Sequestern, Beseitigungen von 8 Anusfisteln, Abschnüren von Tumoren an der Vulva vermittelst Thermocautère, ebenso von Hämorrhoiden, Amputation eines Oberschenkels etc.

In Paris sind eine Anzahl Chirurgen von der neuen Anästhesirungsmethode so begeistert, dass sie ihr eine grosse Zukunft prophezeien und das Chloroform schon ganz abgeschafft sehen. So schreibt Blanchard in seiner „Anesthésie par le protoxyde d'azote etc.“ folgendes: „Actuellement, les chirurgiens de Paris ont fait près de 150 opérations, qui toutes ont été couronnées du succès le plus brillant. La méthode est en bonne voie et il n'est pas douteux, que d'ici à peu de temps elle ne parvienne, au moins la pratique hospitalière et dans la clientèle de ville, à remplacer le chloroforme dans tous les cas où on s'est servi jusqu'à présent de cet agent. Les hôpitaux posséderont sans doute bientôt des appareils nécessaires à la compression de l'air et il sera dès lors facile de généraliser l'emploi d'une méthode qui a toujours donné jusqu'à présent, tant sur l'homme que sur les animaux, les résultats les plus remarquables.“

Vorzüge der N_2O-narcose.

Seit der Methode Paul Bert's existiren zwei sowohl theoretisch als practisch ganz verschiedene N_2O-narcosen; die eine (die ohne Druck) ist eine Asphyxie, deren Berechtigung zur Anwendung als Narcose sich auf zwei wesentliche Thatsachen stützt: 1) steht das Herz bei N_2O-asphyxie viel, viel später still, 2) tritt die Gefühllosigkeit dabei viel, viel eher auf als bei gewöhnlichen Erstickungen. Die Vorzüge, die diese Narcose vor den durch andere Anästhetica hervorgebrachten hat, sind entschieden zu hoch angeschlagen; für Zahnoperationen ist diese Narcose ja vorzüglich, doch hindert eben ihre kurze Dauer, das zu schnelle Zurückkehren zum Bewusstsein etc. ihre Anwendung zu anderen, grösseren Operationen. Sie tritt entschieden hinter der Chloroformnarcose zurück. — Die zweite Art der Narcose (die unter Druckerhöhung) ist dagegen eine reine Narcose, die mit der Chloroform- und Chloralnarcose sich nur schwer vergleichen lässt, bevor man die Einwirkung des N_2O auf die Ganglienzellen des Grosshirns nicht kennt, ob es dieselben chemisch afficirt und dadurch lähmt. Thut es dies nicht — und dies ist wahrscheinlich — so ist die Bert'sche Narcose die idealste Narcose der Welt. Nach den früheren Anschauungen (Hermann, Goltstein etc.) dürfte nach Einathmung eines solchen Gasgemisches überhaupt keine Narcose entstehen, da keine Asphyxie folgt. Bert hat nun aber nachgewiesen, dass doch Anästhesie eintritt, und hat dadurch alle Hypothesen, die über die N_2O-narcose existiren, umgestossen, auch die Goltstein's. Dies Bert's Verdienst. Die Bert'sche Narcose beschränkt nicht (wie Chloroform, Aether) die Respirationsthätigkeit dadurch, dass sie die Athemwege mit irrespirablen Dämpfen füllt; das initiale Stadium der Excitation, das bei anderen Narcosen stets vorhanden, fehlt vollständig und schon nach 60—80 Sec. ist eine Anästhesie vorhanden, die bei der absoluten Ruhe des Patienten die subtilsten Operationen erlaubt. Nachwirkungen sind nie vorhanden; bald nach der Narcose stellt sich das Bewusstsein und das frühere Wohlbefinden wieder ein. Die event. auftretenden Muskelcontractionen können durch Druckerhöhung leicht rückgängig gemacht werden und die erwähnten

3 Fälle von Nausea, zu denen kein neuer hinzugekommen st, fanden ihre Erklärung in der Benützung der neuen Kautschuksäcke. Contraindicationen giebt es bei dieser Narcose nicht.

Die Vortheile der N_2O-narcose unter Druck vor Aether, Chloroform etc. ergeben sich aus dem Gesagten von selbst; die Bert'sche Narcose lähmt kein einziges Organ, sie fügt dem Körper überhaupt keinen Schaden zu und könnte wohl Tage lang fortgesetzt werden, während alle andern Narcosen dabei deletär wirken.

Ueber den Vortheilen, die N_2O vor den andern Anästheticis bietet, sind seine Nachtheile nicht zu vergessen. Jedenfalls ist N_2O weniger bequem und theurer als $CHCl_3$; will der Operateur das Gas selbst darstellen, so braucht er dazu complicirte Apparate (s. o.) etc. und die Darstellungsweise selbst ist mühsam und zeitraubend, ev. muss die Nacht zur Zubereitung benützt werden. Dann lässt sich N_2O nur schwer transportiren, ausser im flüssigen Zustande. Ferner handelt es sich um die oben beschriebenen Apparate zur Applicirung des Gases, deren Anschaffung immerhin ziemliche Kosten verursachen. Welche Schwierigkeiten der Geldpunkt nun erst bietet, wenn eine Narcose à la Paul Bert stattfinden soll, ist schon oben erwähnt worden.

Das Bert'sche Verfahren muss wohl noch Vereinfachungen und Verbesserungen zulassen; denn ebenso gut wie man am Waldenburg'schen Apparate den Druck mit Hilfe von Gewichten auf $1^1/_2$ Atmosphären ohne besondere Kosten und Mühe steigern kann, so kann man es natürlich auch am N_2O-gasometer. Hat man nun ein Mundstück mit In- und Exspirationsventil und athmet aus einem Gasometer, der ein Gemisch von N_2O+O im Verhältniss von 4:1 enthält, und durch Gewichte unter $1^1/_2$ Atmosphärendruck gebracht ist; athmet man ferner die Exspirationsluft in einen Gasometer mit $1^1/_4$ Atmosphärendruck, so müsste man eine Bert'sche Narcose erhalten, die an Billigkeit nichts zu wünschen übrig lässt und in allen Kliniken leicht zu beschaffen ist. In praxi sind derartig modificirte Bert'sche Narcosen noch nicht versucht, es wäre sehr zu empfehlen, dieselben an Thieren zu erproben und tagelang zu unterhalten, um auf diese Weise hinter die Wirkung des Gases zu kommen. Der-

artige Narcosen würden sich auch vorzüglich bei den difficilsten physiologischen Untersuchungen an Thieren verwenden lassen, da die Qualen der Vivisection vollständig beseitigt würden, ohne das Experiment selbst zu beeinflussen.

Die geburtshilflichen Versuche von Klikowitsch deuten ferner noch an, dass es eine Narcose geben kann, bei der zwar aller Schmerz, nicht aber das Bewusstsein aufgehoben ist. Das wäre natürlich die alleridealste Narcose.

Auf alle diese Punkte macht Dr. Kappeler in seinem Buche: „Anaesthetica. Deutsche Chirurgie. Stuttgart 1880“ nicht aufmerksam, ebensowenig v. Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. Leipzig 1881. Die neue N_2O-narcose unter Druck und deren ev. Vereinfachung sind nicht erwähnt; die Literaturübersicht bringt nur eine beschränkte Anzahl von Titeln der N_2O-brochüren etc. etc. Verf. glaubt deshalb, dass seine Zusammenstellung alles über N_2O bekannten nicht unangebracht ist.

Literaturübersicht.

1. Davy, Chemische Untersuchungen über ein gasförmiges Oxyd des Stickstoffs. 1799.

2. Beddoes, Dr., Ueber Stickoxydulsversuche. Nicholson's phil. Journal for May. 1799.

3. Derselbe, Bericht über einige im pneumatischen Institut gemachte Beobachtungen (auch über N_2O). Bristol 1799.

4. Davy, Humphry, Chemische u. philosophische Untersuchungen, besonders betreffend Stickoxydul oder die dephlogisticirte Salpeterluft und deren Inhalation. London 1808 (englisch).

5. Humphry Davy's chemische und physiologische Untersuchungen über das oxydirte Stickgas und das Athmen desselben. Aus dem Englischen übersetzt. Lemgo 1812.

6. Faraday, Condensation des Stickoxyduls zu einer Flüssigkeit. Philadelph. Transact. 1823. p. 1.

7. Thénard, Traité de Chimie; enthält einen Artikel über Stickoxydul. 1824. t. IV. p. 552.

8. Zimmermann, Ph., Ueber die Einathmung von Stickstoffoxydul. Commentatio inauguralis. Marburg 1844.

9. Kopp, Dr. Herman, Geschichte der Chemie. Auflage I, enthält auch die Geschichte des N_2O. p. 236. 1845.

10. Orfila. Bullet. de l'Academie de médicine. t. XII. p. 395; enthält einen Artikel über N_2O. 1846—1847.

11. Bigelow, Henry, Stickstoffoxydulgas für chirurgische Operationen. Boston. Med. and Surg. Journ. 13. Febr. 1848.

12. Knop, W., Ueber das Verhalten einiger Wasserpflanzen zu Gasen (auch zu N_2O). Habilitationsschrift. Leipzig 1853.

13. Derselbe, Bericht über eine zweite Versuchsreihe, das Verhalten der Pflanzen in N_2O betreffend. Pharm. Centralbl. 1853. p. 646.

14. Castell, F. Ueber das Verhalten des Herzens in verschiedenen Gasarten (auch in N_2O). Müller's Archiv für Anatomie und Physiolgie. p. 246. 1854.

15. Ziegler, Dr., Ueber Stickoxydul. Dental Cosmos a Monthly Record of dental Science v. James White. Dec. Philadelphia 1863.

16. M. Perrin et Lallemand, Abhandlung über Anästhesie in der Chirurgie p. 48. Paris 1863.

17. Nawrocki, Studien des physiologischen Instituts zu Breslau (enthält eine Abhandlung über N_2O). Leipzig 1863.

18. Colton, H., Ein Todesfall nach N_2O inhalation. Dental Cosmos. Vol. V. 1864.

19. Jose, Dr. R. Brunnet, Ein Todesfall nach Stickoxydul. Dental Times. Vol. I. p. 157. 1864.

20. Hermann, Dr. Ludimar. Ueber die physiologischen Wirkungen des Stickstoffoxydulgases. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv f. Anatomie und Physiologie, p. 535. 1864.

21. Rymer, L. S., Ueber N_2O. Dental Review. Jan. 1864.

22. Hohgood, R., Ueber N_2O. Dental Review. 1864.

23. Anwendung des Stickoxyduls zum Anästhesiren; aus einem Vortrag des Dr. J. Chesebrough, Prof. am Ohio-College. Der Zahnarzt, das Neueste und Wissenswürdigste des In- und Auslandes über Zahnheilkunde. Eine Monatsschrift. 20. Jahrgang. p. 280. 1865.

24. Ueber Stickoxydul. Aus den Verhandlungen der Jahresversammlung des Vereins der Zahnärzte im Missisippithal vom 16. Febr. 1864. Dental Register of the West. April 1864. Cf. Der Zahnarzt p. 12. 1865.

25. Stickstoffoxydul ist Humbug. Der Zahnarzt. 1865. Vermischtes p. 368.

26. Ziegler, George, Stickstoffoxyduls als Anästheticum. pp. 66. Philadelphia 1865.

27. Chapelle, Dr., Ueber den Gebrauch des Stickstoffprotoxydes in der Behandlung der innerlichen Krankheiten. Bull. Acad. de méd. XXX. p. 707. Mai 1865.

28. Donati, Dr., Historisch-kritische Bemerkungen über Anästhetica, besonders über Stickstoffprotoxyd. Il Morgagni 6. p. 417. 1866.

29. Hermann, Dr. L. (Berlin), Notiz über die Empfehlung des Stickstoffoxyduls als Anästheticum. Berlin, klin. Wochenschrift 1866. Nr. 11, p. 115.

30. N_2O als Anaestheticum unbrauchbar; nach Hermann. Der Zahnarzt, das Neueste und Wissenswürdigste des In- und Auslandes über Zahnheilkunde. Eine Monatsschrift. Leipzig, 1866, 21. Jahrgang, p. 285.

31. Ricord, M., zeigt im Namen des Dentisten Préterre eine Broschüre vor über den Gebrauch von Stickstoffprotoxyd als Anästheticum mit Instrumenten, die zur Inhalation bestimmt sind. Bullétin de L'académie impériale de Medicine. p. 749. Juin. 15—30, 1866.

32. Préterre, Ueber den Gebrauch des Stickstoffprotoxydes, um chirurgische Operationen auszuführen und Zähne schmerzlos zu extrahiren. Paris, p. 315, 1866.

33. Ziegler, Berichte über medicinische Untersuchungen und Anwendung von Salpetergas. 66 pp. Philadelphia 1866.

34. Patruban, Ueber Stickstoffoxydul. Wiener allg. med. Zeitung Nr. 3. 1866.

35. Carnochan, J. M., Ueber Stickstoffoxydul. Canada med. journ. (Pharmak. journ.) March. 474. 1866.

36. Borscow. Ueber die Einwirkung des N_2O auf Pflanzen. Petersburg. Acad. Bullet. XII, 211. 1867.

37. Naumann, A., Ueber die Molecularvolumen gewisser Gase. (Auch N_2O ist erwähnt.) Annalen der Chemie und Pharmazie. Suppl. V. p. 252. 1867.

38. Weber, R., Ueber die Bildung des Stickoxydulgases in den Schwefelsäurekammern. Pogg. Annal. CXXX. p. 277. 1867.

39. Zanginsky, Dr., Anästhetische Mittel. Der Zahnarzt. Leipzig, 1867, p. 165.

40. Smith, Truman, Eine Untersuchung über den Ursprung der modernen Anaesthetica. Hartford. U. S. 48. pp. 1867.

41. Hermann, L. (Berlin), Bemerkungen über die Gefahren bei Anwendung des Stickstoffprotoxydes als Anaestheticum. Compt. rend. LXIV. p. 227, 1867.

42. Husemann, Th. Dr., Ueber Lustgas. Supplementband zum Handbuch der Toxikologie. p. 137, Berlin 1867.

43. Martin-Lauzer, Ueber Stickstoffprotoxyd als anaesthetisches Agens. Journ. des connais. méd.-chir. Nr. 10. p. 263, 1867.

44. Ricord-Préterre, Ueber die anaesthetischen Wirkungen des Stickstoffprotoxydes. Bull. de l'acad. de Paris. LXXXII, p. 323, 1867.

45. Taylor, Ch. F. (New-York), Stickstoffoxydul als Anaestheticum. New-York med. Rec. II. Nr. 28. p. 77, 1867.

46. Krishaber, Versuche über die Wirkung des Stickstoffprotoxyds im Vergleich zur Wirkung des Chloroform und den Erscheinungen der einfachen Asphyxie. Société méd. de l'arrondissement de l'Elysée. Compte-rendu de travaux de la Société pendant 1867.

47. Anaesthesie in der Zahnheilkunde durch Stickstoffoxydul. Brit. med. Journ. p. 337, April 4. 1868.

48. Ein neues Anaestheticum. Med. Times and Gaz. p. 332, April 4. 1868.

49. Sims, Marion. Ueber Stickstoffprotoxyd als Anaestheticum. Mit einer Notiz des Dr. J. Thierry Mieg. Brit. med. Journ. p. 347. April 11. 1868.

50. Handman, Darstellung, Gebrauch und Contraindication des Stickstoffoxyduls. Brit. med. Journ. p. 358, April 11. 1868.

51. Walton, Haynes & Wilkinson, J. Seb (London), Der Gebrauch des Stickstoffoxydules. Lancet. p. 483. p. 484, April 11. 1868.

52. Leeds, A. R. (Philadelphia), Darstellung des Stickstoffprotoxydes. Brit. med. Journ. April 18. 1868, p. 373.

53. Clover, J. T., Stickstoffoxydul. Brit. med. Journ. April 18. 1868, p. 392.

54. Coleman, Stickstoffoxydul als Anästheticum. Brit. med. Journ. April 25. 1868, p. 410.

55. Unter N_2O narkose bewirkte Operationen und ihr Verlauf. Darreichung des Stickstoffoxyduls. Lancet. April 18. 1868, p. 513. Mai 2. 1868, p. 563.

56. Evans (Paris), Stickstoffprotoxyd. Brit. med. Journ. Mai 2. 1868, p. 436.

57. Richardson, Stickstoffoxydul. Brit. med. Journ. Mai 2. 1868, p. 436.

58. Clover, J. T., Inhalationen von Stickstoffoxydul. Brit. med. Journ. Mai 2. 1868, p. 437.

59. Coleman, Stickstoffoxydulgas als Anaestheticum. Brit. med. Journ. Mai 2. 1868, p. 437.

60. Wanklyn, J. Alf., Physikalische Eigenschaften des Stickstoffoxyduls. Brit. med. Journ. Mai 2. 1868, p. 410; Ibidem, Mai 9. 1868, p. 437.

61. Petter and Coleman, Stickstoffoxydul als Anaestheticum, Brit. med. Journ. Mai 9. 1868, p. 462.

62. Sansom, A. E., Wirkung des Stickstoffoxyduls. Brit. med. Journ. Mai 9. 1868, p. 462.

63. Murray, Stickstoffoxydul als Anaestheticum. Brit. med. Journ. Mai 16. 1868, p. 491.

64. Colton, Das Stickstoffoxydul als Anaestheticum. Brit. med. Journ. Juni 6. 1868, p. 564.

65. Colton, Stickstoffoxydul. Brit. med. Journ. Juni 13. 1868, p. 494.

66. Sanderson & Murray, Anwendung des Stickstoffoxyduls als Anaestheticum im Middlaessen-Hospital. Brit. med. Journ. Juni 13. 1868, p. 593.

67. Broadbent, W. H., Wirkung des Stickstoffoxyduls. Brit. med. Journ. Juni 20. 1868, p. 620.

68. Clover, Stickstoffoxydul. Med. Times. Juni 20. 1868, p. 663.

69. Cattlin, W. A. (Brighton), Hat das Stickstoffoxydul narkotische Eigenschaften und kann es mit Sicherheit Menschen und höheren Thieren gereicht werden? Med. Times and Gaz. Juni 26. 1868, p. 618.

70. Flüssiges Stickstoffoxydulgas. Med. Times and Gaz. Juli 11. 1868; Amer. Journ. of Pharm. Juli 14. 1868, p. 414.

71. Cattlin, Stickstoffoxydul als Anaestheticum. Med. Times and Gazette. Juli 18. 1868, p. 78.

72. Kidd, Charles, Lustgas & Chloroform. Edinb. Med. Journ. XIV. Juli 1868, p. 51.

73. Rottenstein, Demonstration eines Apparates zur Inhalation von Gasarten. Sitzungsbericht der ophthalmologischen Gesellschaft. 3. Sitzung. 5. Sept. 1868, p. 375.

74. Ueber Stickstoffprotoxyd und Chloroform. Journ. de Chimie méd. October 1868, p. 492.

75. Carten, W., Ueber die mechanische und physiologische Wirkung der Narkotika auf das Gehirn (bezieht sich auch auf N_2O). Liverpool med. and surg. Rep. II. Oct. 1868, p. 33.

76. Clover, Ueber Anwendung des Stickstoffprotoxydes. Brit med. Journ. Nov. 7. 1868, p. 491.

77. Lilly, Stickstoffoxydul. Med. and Surgical Reporter. Philadelphia. Dec. 5. 1868, p. 451.

78. Broadbent, Wirkung des N_2O. Referat im Zahnarzt 1868 p. 377. aus Brit. med. Journ. Juni 1868.

79. N_2O bei chirurgischen Operationen. Referate aus d. Lancet. Der Zahnarzt 1868, p. 379.

80. Heimann, Dr., N_2O. Zahnarzt 1868. Nr. 8. p. 241.

81. Derselbe. Nochmals N_2O. Ibidem 1868, p. 284.

82. Derselbe. Tropfbares N_2O. Ibidem 1868, p. 369.

83. N_2O. Journalschau. Der Zahnarzt 1868, p. 284.

84. Hollaender, Ludwig (Berlin), Das Stickstoffoxydulgas als Anästheticum. Berlin. klin. Wochenschrift 1868, Nr. 22. p. 234.

85. Ibbetson, G. A., Stickstoffoxydul in der Zahnheilkunde. Brit. med. Journ. 1868, p. 491, p. 548.

86. Kidd, Ch., Stickstoffoxydul als Anaestheticum. Dublin. quart. Journ. 1868, p. 340.

87. Sauer, C. (Berlin), Die Anaesthesie durch Stickstoffoxydul in 40 Fällen versucht. Berlin, klin. Wochenschr. 1868, 37, p. 384.

88. Stickstoffoxydul als Anästheticum; Fälle vom Dental Hospital und Moorfield's Ophthalmie Hospital. Brid. Med. Journ. 1867, p. 359. Discussion darüber in der Odontological Society. Ibidem.

89. White, Salpetersaures Ammonium u. Stickstoffoxydul. Americ. Journ. of Pharm. 1868, p. 408.

90. Bericht des Comités der Odontological Society über Stickoxydul als Anaestheticum. Med. Times. Jan. 16. 1869.

91. Braine, Woodhouse. F., Einige Erscheinungen bei Anästhesie vermittelst Stickoxydul. Brit. med. Journ. Jan. 23. 1869, p. 67.

92. Ueber Stickstoffoxydulgas; eine Zusammensetzung der bemerkenswerthesten Ansichten in englischen medicinischen und zahnärztlichen Journalen. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. Nürnberg 1869, April, p. 148.

93. Sauer, Vorläufige Mittheilung der weiteren Versuche mit Stickoxydulgemischen zu anästhesiren. Berlin, klin. Wochenschrift Aug. 23. 1869. p. 366.

94. Derselbe, Versuche mit Stickstoffoxydulgemischen zu anästhe-

siren. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. Nürnberg, Oct. 1869, IV. Heft, p. 254.

95. Rendle, Richard, Ueber Anwendung des Stickstoffoxyduls und über schnelle Erzeugung von Anästhesie durch Metylenbichlorid. Brit. med. Journ. Oct. 16. 1869. p. 412.

96. Andrews (Chicago), Anästhesie vermittelst Stickstoffoxydul. Chicago med. Examiner. Nov. 1869.

97. Jeannel, J., Ueber Stickstoffprotoxyd als Anästheticum. Gaz. hebd., 2. Ser. VI. (XVI.) 50 und Bull. de l'Acad. XXXIV. p. 1233, Dec. 31. 1869.

98. Coleman, Alfred, Stickstoffoxydul als Anaestheticum. Saint Bartholomew's Hospital Reports. London 1869. p. 153.

99. Duchesne, Ainé, Studie über Stickstoffprotoxyd mit Karten und Figuren. pp. 100, Paris 1869.

100. Evans, Th. W., Physiologische Wirkungen des Stickstoffoxydules. Gaz. hebd. de méd. 16, p. 254. Dental Cosmos Journ. 1869.

101. Lilly, Stickstoffoxydul und Stickstoff. Amerik. Journ. of Pharmacy. 1869, March. 126.

102. Limousin, S., Studie über Stickstoffprotoxyd in Lösung. Paris. Impr. Cusset et Co. 8. 15 pp. 1869.

103. Derselbe, Ueber N_2O. Mittheilung an die Soc. de Thér. Gaz. de Paris 45, p. 598, 1869.

104. Nedden, Ad. zur, Stickstoffoxydul als Anaestheticum und die Anwendung desselben bei Zahn- und anderen chirurgischen Operationen. Auszug aus den Berichten der Odontological Society of Great Britain etc. 1869.

105. Sauer, C., Ueber Anaesthesirung mit Stickoxydulgemischen. Berl. klin. Wochenschrift. VI. 1869, p. 34.

106. Widmann, Fr. (Ravensberg), Stickstoffoxydulgas. Der Zahnarzt, (das Neueste und Wissenswürdigste des In- und Auslandes über Zahnheilkunde). Eine Monatsschrift. 24. Jahrgang. Leipzig 1869.

107. Stickstoffoxydulgas, längere Zeit stehend. Der Zahnarzt 1869, p. 189.

108. Seiffert, A., Sauer's anästhetische Mischung. Der Zahnarzt 1869, p. 225.

109. Sauerstoff und die Salpeteroxydulmischung. Der Zahnarzt 1869, p. 248.

110. Stickstoffoxydul und seine Gefahren (nach Herman). Der Zahnarzt 1869, p. 253.

111. Sauer, Bericht in der 10. Jahresversammlung des Centralvereins deutscher Zahnärzte über N_2O. Der Zahnarzt 1869, p. 291.

112. Rosenthal, Bericht in der 10. Jahresversammlung des Centralvereins deutscher Zahnärzte über N_2O. 1869, p. 293.

113. Sauer's weitere Versuche mit Stickstoffoxydulgasgemischen. Der Zahnarzt 1869, p. 347.

114. Watt, Salpeteroxydulgas. Der Zahnarzt 1869, p. 339.

115. Price; Wanklyn; Darstellung von N_2Olösungen zur Verwendung als Anaestheticum. Polytechnisches Journal, herausgegeben v. Zingler in Augsburg. Band 193. p. 520. 1869. und Polytechn. Centralblatt 1869. p. 969.

116. Quillen, J. H. M., Einiges über die Apparate zur Darstellung und Aufbewahrung des Stickoxyduls. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. 1870. X. Heft 1.

117. Derselbe, Einfluss von Anästheticis auf die Blutzellen. Ibidem.

118. Thomas, T. Gaillard (New-York), Coma nach Stickstoffoxydulgas. New-York med. Gaz. Jan. 8, 1870.

119. Jeannel, Mittheilungen über Stickstoffprotoxyd als Anaestheticum betrachtet. Journ. de med. de Bordeaux. Febr., 1870. p. 55.

120. La Bate, Ueber Anaesthetica im Allgemeinen und über Stickstoffprotoxyd im Speciellen. Poitiers 1870. Voudin 8. 19. pp. und Journ. de Chim. med. 5. Sér. VI. p. 106, Febr., 1870.

121. Fox, Char. Jas. (London), Ueber den Gebrauch des Salpeteroxydulgases als Anaestheticum in der Chirurgie, nebst Coxeter's flüssigem Gas. Lancet. April 2. 1870. p. 472. und April 9. 1870. p. 515.

122. Sansom, Ermert, Ueber Anwendung der Anaesthetica. Med. Times and Gaz. April. 2. 1870.

123. Bôn, M. H., Ueber den Gebrauch des Stickstoffprotoxydes als Anaestheticum. La Presse médicale de Belge; Bruxelles. 22. Mai. 1870. p. 191.

124. Campbell, Ueber die Wirkung der Inhalation von Salpeteroxydgas. (Dundee med. Soc.) Edinbourg. med. Journ. XV. p. 1048 Mai 1870.

125. Tompson, Lewis, Ueber die unsichere Wirkung der dampfförmigen Anaesthetica. Med. Times and Gaz. 1870, Mai 13, p. 552.

126. Clover, J. T., Ueber gasförmige Anaesthetica. Med. Tim. and Gaz. Juni 3, 1870, p. 646.

127. Begg. J. R., Stickstoffoxydgas als Anaestheticum. Lancet; 23. Juni 1870.

128. Colton, John (Philadelphia), Physiologische Wirkung des Stickstoffoxyduls. Philadelphia med. and surg. Reporter Juli 2, 1870, p. 6.

129. Holden, E. (Newark), Ueber die Einathmung von Stickoxydulgas bei Lungenkrankheiten. Amer. Journ. of med. Sc. Juli 1870, p. 61.

130. Préterre, A., Physiologische Eigenthümlichkeiten des Stickstoffprotoxydes bei chirurgischen Operationen. Bull. gén. de Thérap. 30. Aug. 1870, p. 160. — 15. Sept. 1870, p. 215.

131. Davis, W. Haslam, Bericht über Operationen, die unter dem Einflusse von Stickstoffoxydul vollzogen sind. Lancet. Oct. 15. 1870.

132. Jeannel, J., Ueber Stickstoffprotoxyd als Anaestheticum.

Gaz. hebd. 2. Sér. VI. 50. 1870. — Bull. de l'Acad. XXXIV. p. 1233 Dec. 31, 1870.

133. Amory, Dr. D., Physiologische Wirkung des Stickstoffoxyduls. American Chemist. Dec. 1870, p. 215.

134. v. Bruns, Prof. Dr. (Tübingen), Das Stickstoffoxydulgas als allgemeines und die Kälte als locales Anaestheticum. 1870.

135 Charropin, Paul-Gaston, Stickstoffprotoxyd als Anaestheticum. Strassbourg. IV. 29, pp. 1870.

136. Préterre, A., Das Stickstoffprotoxyd; seine Anwendung bei chirurgischen Operationen und besonders bei der schmerzlosen Extraction der Zähne. 6. Edit. Paris. 1870. Impr. Casse et Dumaine 8, 84 pp.

137. Limousin, Anwendung des Stickstoffoxyduls. Pharm. Journ. and Transact. 2. Ser. IV. p. 230. 1870.

138. Maclaren, Carlisle, Dr., Das Stickstoffoxydulgas und seine Anwendung als Anaestheticum. Edinb. med. Journ. Jan. 1871, p. 591.

139. Balfons, George W., Todesfälle durch Anaesthetica bedingt. Brit. med. Journ. 1871, Mai 20, p. 544.

140. Colemann, Alfred, Ueber Todesfälle in Folge der Anwendung von Anaestheticis. Brit. med. Journ. 1871, Mai 27, p. 571.

141. Kidd, Charles, Stickstoffoxydul u. Chloral als Anaestheticum. Doubl. Journ. (L.) p. 296, Nov. 1871.

142. Meyer, O. E., Ueber die Reibungscoëfficienten gewisser Gase (auch N_2O ist erwähnt). Pogg. Annal. B. 143, p. 14, 1871.

143. Squibb, Dr. E. R., Artikel über Anästhetica; Medicin. Gesellschaft. Ref. v. Prof. Weisse im Dental Cosmos 1871, Vol. 16, p. 383.

144. Pukcell, W. J., Tod unter Einwirkung von Inhalationen von Stickoxydul. Medical and Surg. Reporter. Philadelphia. April 20. 1872, p. 343.

145. Althaus, Julius, M. D., Krankheit, erkannt durch Faradisation und durch Anwendung von Stickstoffoxydul. Brit. med. Journ. 1872, Mai 25, p. 553.

146. Ein Todesfall durch N_2O in Brooklyn. The medical Press and Circular. 1872, Oct. 30.

147. Braine, Woodhouse, Ueber Anwendung des Stickoxyduls. Eine an den Herausgeber der Lancet gerichtete Frage. Lancet 1872, Nov. 23. p. 762.

148. Alexander, William, M. D., Ueber Anaesthetica. Brit. med. Journ. Dec., 1872, p. 652.

149. Grohnwald, Carl, Dr., Das Stickoxydulgas als Anaestheticum. Berlin 1872. Inaugural-Dissertation. 47 pp. mit 2 lith. Tafeln.

150. Ein Todesfall nach Salpetergas beim Zahnarzt Newbrough-New-York. Dental Cosmos Vol. XIV, p. 311, 1872.

151. Bericht des Comités der Odontological Times über Stickoxydul als Anaestheticum. Brit. med. Journ. Nov. 9. 1872.

151a. Tödtliches Ersticken bei Anwendung von Stickoxydul. Lancet. Febr. 1 1873, p. 178.

152. Woodhouse, Braine, Gebrauch von Stickstoffoxydulgas als Anaestheticum. Der kürzlich erfolgte Tod in Exeter. Brit. med. Journ. Febr. 8, 1873, p. 153.

153. Derselbe, Der kürzlich erfolgte Tod vermittelst Stickoxydul. Ein an den Herausgeber gerichtetes Schreiben. Lancet Febr. 15, 1873, p. 253.

154. Tod nach Gebrauch von Stickstoffoxydul. Lancet Febr. 8, 1873, p. 212.

155. Parkinson, George, Stickstoffoxydul in der Zahnheilkunde; an den Herausgeber. Lancet Febr. 8, 1873, p. 220.

156. S. W., Persönliche Erfahrungen über Stickoxydul. Lancet Febr. 22. 1873, p. 214.

157. Neue Versuche über Stickstoffprotoxyd. Société de Biologie. Gazette méd. Juni 21. 1873, p. 344.

158. Jolyet et Blanche, Neue Untersuchungen über Stickstoffprotoxyd. Arch. de physiol. norm. et path. Juli, 1873, p. 364.

159. Thomson, Elihu (Philadelphia), Ueber Einathmung des Stickoxyduls, Nitrogens, Hydrogens und andrer Gase und Gasgemische. Philadelphia med. Times. Nov. 15, 1873, p. 97.

160. Colton, G. Q., Ist Stickstoffoxydul ein unschädliches Anästheticum? Eine an den Herausgeber gerichtete Frage. Lancet. Dec. 13, 1873, p. 857.

161. Anaesthesie vermittelst Stickstoffprotoxydes. Zeichen, die den Moment genau angeben, in dem man die Operation beginnen soll. Bullét. général de Therapeutique. Paris Dec. 30. 1873,

162. Thomsen, J., Ueber die Bildungswärme der Säuren des Stickstoffs (auch N_2O ist berücksichtigt). Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft. 1873, No. 1553.

163. Bender, C., Ueber die Beziehungen zwischen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in Gasen und deren Moleculargewicht (auch N_2O ist berücksichtigt). Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft. 1873, No. 665.

164. Meyer, O. E. und F. Springmühl, Ueber die Transpiration von CO_2,O und H, und über den Reibungscoëfficienten gewisser Gase (N_2O ist berücksichtigt). Pogg. Annal. 148, p. 521—549, 1873.

165. Anaesthetica und Inhalationen. Brit. Med. Journ. 1873, March. 29, p. 353.

166. Browne, Mason, Bericht über die jüngst tödtlich verlaufende Operation bei Einwirkung von Stickstoffoxydul. Lancet 1873, p. 254.

167. Burkhardt — His, M. (Basel), Erfahrungen über die Anwendung des Stickstoffoxydulgases als Anaestheticum. Corresp.-Blatt für Schweizer Aerzte 1873. 11, p. 281.

168. Coleman, Alfred, Ueber den jüngst eingetretenen Tod durch Stickstoffoxydul. Brit. med. Journ. 1873, p. 154.

169. Jolyet und Blanche, Experimentelle Untersuchungen über das Stickstoffprotoxyd. Compt. rend. LXXVII. 1. p. 59, 1873.

170. Kleinert, Gustav, Ueber Stickstoffoxydul als Anaestheticum. Inauguraldissertation. pp. 27. Halle. 1873.

171. Ritter, M., Gebrauchsweise des Stickstoffprotoxydes. Sociétés savantes de Nancy, Séance du 12. Nov. 1873. Revue médicale de l'Est. 1. Jan. 1874, p. 41.

172. Goodville, Dr. New-York, 16 Beobachtungen bei Salpetergasnarcose. The Med. Library and Journal Association. Jan. 9. 1874.

173. Cartwright, S. Hamilton, Drohender Tod bei Anwendung von Stickoxydul. Brit. Med. Journ. Juli 25. 1874, pag. 128.

174. Möller, M., Zusammenfassende Mittheilungen über Stickstoffoxydulwirkung und verwandte Mittel bei Augen- und Zahnoperationen. Hospitalst. 16. Aarg. p. 133. 1874.

175. Barnes, H. J. (Boston), Stickoxydulgas. Boston med. and surg. Journ. Nov. 26. 1874, p. 511.

176. Blanche, Tony, Experimentelle Untersuchungen über Stickstoffprotoxyd. Thèse de Paris IV. 78 pp. 1874.

177. Kaufmann, Michael, Ueber die anästhesirende Wirkung des Stickstoffoxydulgases. Inaugural-Dissertation. pp. 29. Halle 1874.

178. Nussbaum, Narkose mit Stickoxydulgas. 280 Experimente. Sitzungsbericht der Gesellsch. deutsch. Chirurg. II. 1874, p. 92.

179. E. v. Meyer, Ueber die unvollkommene Verbrennung von Gasen und Gasgemischen (auch über N_2O). Journal f. pract. Chemie 10, 273—351. 1874.

180. Favre, P. H., Ueber die Wärmeentwickelung bei der Verdichtung der Gase durch feste Körper (auch auf N_2O bezüglich). Ann. chim. phys. (5) I, 209—261. 1874.

181. Boltzmann, L., Ueber die Diëlectricitätsconstanten von Gasen (auch N_2O ist erwähnt). Wiener Acad. Ber. (2.) Bd. 69. p. 795 1874.

182. Marcart, Ueber die Lichtbrechungsverhältnisse der Gase (auch des N_2O). Compt. rend. 78. 617. 1874. Pogg. Annal. Bd. 153, p. 149. 1874.

183. Derselbe, Dispersion verschiedener Gase (auch des N_2O). Compt. rend. 78, 679. 1874.

184. Kuhlmann, F., Ueber die Zersetzungen des N_2O. Dingler's polytechnische Zeitschrift. 211, p. 24. 1874.

185. Berthelot, Ueber die Beständigkeit und die reciproken Umsetzungen der Oxyde des Stickstoffs. Compt. rend. 77, 1448. 1874. dito: Bull. soc. chim. 21, 99. 1874.

186. Weisse, Prof. ref. über Anaesthetica v. Squibb, Dr. E. R., Dental Cosmos a Monthly Record of dental Science v. James White. Vol. 16. Philadelphia 1874. p. 383.

187. Darin, Dr., Ueber Anaesthetica. Archives générales de Médecine. Revue critique, p. 466. Paris, Avril. 1845.

188. Duplay, M., Neuere Forschungen in der Ohrenheilkunde und in Anaestheticis; vergleichende Studien über Anästhetica und die Art ihrer Anwendung. Bullet. et Memoir. de la société de Chirurgie de Paris. Paris 1875, p. 210.

189. Liebreich, Dr. O., Ueber die practische Verwerthung des Stickoxydulgases. (Bericht über die Entwickelung der chemischen Industrie während der letzten 10 Jahre von Dr. A. W. Hoffmann, p. 214 des 1. Heftes.) Braunschweig, 1875.

190. Perrin, Maurice, Die Frage über Anaesthetica. Bull. général de Thérapeutique. 30. Juli 1875, p. 56.

191. Schneider, V., Zusammenstellung und Kritik der Todesfälle nach N_2O inhalationen. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. 1875, p. 50—58.

192. Ritter, Ueber die Veränderungen des Harnes unter dem Einflusse von mit Stickoxydul gesättigtem Wasser. Bull. génér. de Thérapeut. Jahrgang 45. Heft 4, 1875.

193. Sidney Ringer's Handbuch der Therapeutik, übersetzt von Dr. Thamhayn (Halle). N_2O p. 47. Stuttgart 1877.

194. Winderling, Dottore, Del protossido d'azoto impiegato come anestetico nell' extrazione dei denti. Gazetta medica italiana Lombardia, 1875. Vol. XXXV. No. 31.

195. Magitot, Ueber Anaesthetica. L'Union médicale. 16. März 1875.

196. Darin, Dr., Stickoxydul. Sitzungsbericht der Société de Chirurgie vom 3. März 1875. Ref. i. Medical News and Library.

197. Verfügungen des kgl. dänischen Gesundheitsrathes in Betreff des Salpetergases vom Juni 1873. Berichtet vom American Journal of Pharmacy 1875.

198. Berthelot, Ueber die Bildung und Zersetzung binärer Verbindungen durch die electrische Ueberströmung. (N_2O ist berücksichtigt.) Compt. rendues. 82. 1360, 1876.

199. Wiedemann, E., Ueber die Abhängigkeit der specifischen Wärme der Gase bei constantem Druck von der Temperatur (bezieht sich auch auf N_2O). 1876.

200. Clover, J. T., Beschreibung eines Apparates, um Stickoxydul, allein oder gemischt, anzuwenden. Brit. med. Journ. 1876, Juli 15, p. 74. — Bullet. général de Thér. Paris Aug. 30, 1876, p. 156.

201. Moreau-Marmont, M., Bemerkungen über die Anwendung und die Wahl von Anaestheticis in der Zahnheilkunde. Gazette des hôpitaux. Juli 29, 1876, p. 701.

202. Bordier, Notiz über die narkotisirenden Eigenschaften des Stickstoffprotoxydes. Günstige Wirkung von Chinin. sulf. Journ. de Thérap. Paris, Dec. 1876, p. 885.

203. Stewart, A., Ueber den Gebrauch von Anaestheticis beim Ausziehen der Zähne. Brit. Med. Journ. Referat im Dental Cosmos 1876, Bd. 18, p. 106.

204. Cartwright, Hamilton, Ueber Anwendung von Anaestheticis in der Zahnheilkunde. Brit. Med. Journ. Referat i. Dental Cosmos. 1876, Bd. 18, p. 222.

205. Dunster, Dr. Eduard S. [Michigan], Ueber die Entdeckung der Anaesthesie; Geschichte der Narkotica, besonders des N_2O. Medical Times and Gazette. Ref. i. Dental Cosmos 1876, Bd. 18, p. 328.

206. Burney, J. Yeo., Zahnanaesthetica und Herzkrankheiten. The Lancet. Ref. i. Dental Cosmos 1876, p. 376.

207. Cartwright, H., Antwort auf vorangehenden Artikel. The Lancet. Ref. i. Dent. Cos. 1876, p. 377.

208. Woodhouse, Braine, Noch eine Antwort. The Lancet. Ref. i. Dent. Cosm. 1876, p. 378.

209. Clover, Zahnanaesthetica und Herzfehler. The Lancet. Ref. i. Dental Cosmos 1876, p. 495.

210. Johnson, Zahnanaesthetica und Herzfehler. The Lancet. Ref. i. Dent. Cosm. 1876, p. 496.

211. Clover, Dasselbe. The Lanc. Ref. i. Dent. Cosm. 1876, p. 498.

212. Zahnanaesthetica und Zahnchirurgen. The Lancet. Ref. im Dent. Cosm. 1876, p. 665.

213. Clover, Stickoxyduläthertodesfall. Med. Times; 17. März 1877.

214. Baker, George, Prof., Ueber den Missbrauch des Salpetergases. 1877, Febr. 13. Ein Schriftstück, vorgelesen vor der Pennsylvanischen Gesellschaft der Zahnheilkunde. Dental Cosmos. Vol. 19. 1877, p. 248.

215. Todesfall bei Anaesthesirung mit Stickoxydul und Aether. Medic. Times and Gazette 1877. Referat im Dental Cosmos. Juni 1877. Bd. 19, p. 322.

216. Johnson, George, Tod unter Darreichung von Salpetergas. Dental Cosmos 1877, p. 365.

217. Derselbe, Auseinandersetzungen der Erscheinungen, die das Einathmen des Lustgases begleiten. Dental Cosmos. 1877, p. 366.

218. Baume, Dr. Robert, Das Stickstoffoxydulgas. In seinem Lehrbuch der Zahnheilkunde Leipzig, 1877, p. 536.

219. Clover, Tod bei Anwendung von Stickoxydul. Brit. med. Journ. April 7, 1877, p. 439.

220. Tod eines Surgeon unter Einfluss des Stickoxydul. Lancet. April 14. 1877, p. 544.

221. Zum Tod des G. Morley Harrison. Dental Cosmos Juni, 1877, Bd. 19. p. 319.

222. Baume, Dr. Robert, Berichte über die Leistungen auf dem Gebiete der Zahnheilkunde seit 1875. Schmidts Jahrbücher 1877, p. 276.

223. Lisowski, Stark soporöser Zustand nach N_2O inhalationen. Deutsche Vierteljahrsschrift f. Zahnheilkunde 1877.

224. Rottenstein, Ueber Anwendung des Stickstoffprotoxydes. Journ. de thérap. 1877, p. 96.

225. Das Stickstoffoxydul, seine Herstellung, Anwendung und Wirkung als Anaestheticum. London 8. 32 pp. 1877.

226. Tod bei Darreichung von N_2O und Aether. The Monthly Review of Dental Surgery. Vol. V. 1877, p. 524.

227. Tod in Folge von Darreichung von N_2O. The Monthly Review of Dental Surgery. Vol. V. 1877, p. 502.

228. Zur Wirkung des N_2O von Adams Parker. The Monthly Review of Dental Surgery. Vol. V. 1877.

229. Zur Geschichte des anästhesirenden Gases (N_2O) von Parsons Shaw in Manchester. The Monthly Review of Dental Surgery. Vol. VI. 1877, p. 183.

230. Telschow, Flugschrift über N_2O. Berlin. 1877.

231. Bert, Paul, Anaesthesie vermittelst Stickstoffprotoxyd längere Zeit unterhalten. Soc. de. Biol. Gaz. méd. de Paris 1878, No. 9, p. 108.

232. Derselbe, Anaesthesie vermittelst Stickstoffprotoxyd unter Druck angewandt. Gazette médicale de Paris 1878, No. 21, Mai 25, p. 257.

233. Derselbe, Ueber die Beschränkung der anaesthetischen Wirkung des Stickstoffprotoxyds auf das System des Sympathicus. Gaz. méd. de Paris 1878, No. 40, p. 498.

234. Derselbe, Ueber die Möglichkeit mit Hilfe von Stickstoffprotoxyd eine Unempfindlichkeit von langer Dauer zu erhalten uud über die Unschädlichkeit dieser Anästhesirung. Gaz. méd. de Paris 1878, No. 47, p. 579.

235. Dasselbe: Compt. rend. LXXXVII. 20, p. 728. 1878.

236. Blumm, Vincenz (Bamberg), Stickstoffoxydul als Anaestheticum. Bayr. ärztl. Intell.-Bl. 1878, No. 31, 32, p. 319, 331.

237 Kobert, Rudolf Dr. (Halle), Bericht über einige das N_2O betreffende Versuche, erstattet an den Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften 1878, Bd. III, p. 843; der ganzen Reihe Bd. 51.

238. Lawrence Turnbull, Die Vortheile und Nachtheile der künstlichen Anästhesie. Handbuch der anästhesirenden Agentien und deren Darreichungsart. Philadelphia, Lindsay u. Blakiston 1878, 208 pp. 2. Aufl. 1879.

239. Zuntz, Ueber die Wirkung des Stickoxydulgases. Vorläufige Mittheilung der von Herrn Martin Goltstein im thierphysiologischen Laboratorium zu Poppelsdorf unter meiner Leitung gewonnenen Erlebnisse. Arch. f. d. ges. Phys. 1878. XVII, p. 135.

240. Colton, Chloroform und Stickstoffprotoxyd. 1878.

241. Goltstein, Martin (Bonn), Ueber die physiologischen Wirkungen des Stickoxydulgases. Arch. f. d. ges. Phys. XVII, p. 331. 1878.

242. Cailletet, L., Ueber die abkühlende Wirkung des N_2O. Compt. rend. 86, p. 97, 1878.

243. Pictet, R., Verflüssigung des H vermittelst N_2O. Compt. rend. 86, p. 106, 1878.

244. Wüllner, A., Ueber das Verhältniss der beiden spec. Wärmen der Gase (auch des N_2O), nämlich der bei constantem Druck und der bei constantem Volumen. Ann. Phys. (2) Bd. 4, pag. 321 bis 341, 1878.

245. Wanklyn, J. A. und W. Cooper, Ueber die Einwirkung einer stark alkalischen Lösung von übermangansaurem Kali auf einige Gase (auch auf N_2O). Phil. Mag. (5) Bd. VI. p. 288, 1878.

246. Mascivar, J. G., Ueber Anästhesirung und Anästhetica. Edinb. med. Journ. XXV. p. 402 [No. 293] Nov. 1879.

247. Anaesthesie bei chirurgischen Operationen vermittelst Stickstoffprotoxyd unter Druck angewandt. Gazette des hôpitaux März 29. 1879, p. 291.

248. Rozemann, Nathan, Zur Geschichte der Anwendung der Anaesthetica in den Vereinigten Staaten. New-York med. Record. XV. 23. Juni. 1879, p. 549.

249. Fontaine, J. A., Chirurgische Anwendung comprimirter Luft (N_2O). Union médicale Sept. 18. 1879, No. 109. p. 445.

250. Mac Munn, Charles, A., Erklärung der Wirkung des Stickstoffprotoxyds mittelst Spectroscop. Doubl. Journ. LXVIII. p. 210. [3. S. No. 93.] Sept. 1879.

251. Bert, Paul, Ueber Anaesthesie durch Stickstoffprotoxyd. Gazette de Paris. 10. — Dasselbe, Gaz. der Hop. 57. 1879.

252. Derselbe, Anaesthesie durch Stickstoffprotoxyd unter Druck. Gazette hebdomadaire de Med. et Chir. Paris. April 4, 1879, p. 213.

253. Derselbe, Notiz über Anaesthesie vermittelst Stickstoffprotoxyd. Gaz. Med. de Paris März 10, 1879, p. 123.

254. Derselbe, Anwendung des Stickstoffprotoxyds als Anaestheticum bei chirurgischen Operationen. Gaz. de Paris 1879, 17, p. 219.

255. Derselbe, Anaesthesie durch ein Gemisch von Stickstoffprotoxyd und Sauerstoff unter hohem Druck angewandt. Gazette méd. de Paris Aug. 16, 1879, p. 425.

256. Derselbe, Anaesthesie vermittelst Protoxyde d'azote und Sauerstoff, unter Druck angewandt. Compt. rend. LXXXIX. 1879, No. 3, p. 132.

257. Walter Georg Gordon Jones, N_2O. The Monthly Review of Dental Surgery. 1879, Vol. VIII, p. 453.

258. Régnard, Neue Fälle von Anaesthesie, mit Hilfe von Protoxyde d'arote erhalten, unter Druck angewandt. Gaz. méd. de Paris 21. 1879, p. 274.

259. Fall von Anaesthesirung einer jungen Dame durch ein Gemisch von 85 Thl. N_2O und 15 Thl. O unter erhöhtem Druck. Gaz. méd. 1879, No. 10, p. 123.

260. Rottenstein, Dr. J. B., Theoretische und praktische Abhandlung über Anästhesie in der Chirurgie. Paris 1879.

261. Blake, John; Ellis. M. D. and Hamilton, Alan Me Lane M. D., Vorläufige Mittheilung über die Anwendung von verdünntem Stickstoffprotoxyd. The Med. Ricord. New-York 1880, Jan. 30, p. 118.

262. Bert, P., Anaesthesie für chirurgische Operationen geeignet, vermittelst eines Gemisches von Stickstoffprotoxyd und Sauerstoff bei Druck. Gazette des hôpitaux. Paris 1880. Febr. 24. No. 23, p. 177.

263. Bert, Ueber den Gebrauch von Stickstoffprotoxyd bei chirurgischen Operationen von längerer Dauer. Progrès médical 28. Fevr. 1880.

264. Landowski, Paul Dr., Gemisch von Stickstoffprotoxyd und Sauerstoff unter Druck eingeathmet als Anaestheticum. Journ. de thérap. Paris März 10. 1880. No. 5, p. 183.

265. Lee, Benjamin, Stickstoffoxydul als Heilmittel. New-York; med. Record. XVII. Mai 18, 1880.

266. Schrauth, Carl, Stickstoffoxydulgas und seine Anwendung in der chirurg. Praxis. Bayr. ärztl. Intell.-Blatt. XXVII, 28. 1880.

267. Bert, P., Ueber den Gebrauch von Protoxyde d'azote bei länger dauernden chirurgischen Operationen. Le progrès médical. 1880. No. 9. Cf. Centralblatt für Chirurgie. Mai 8, 1880.

268. Bird, T., Ueber die Anwendung des Stickstoffoxyds. Med. Times and Gaz. p. 23, Juli 3, 1880.

269. Notiz über ein neues Anaestheticum: Stickstoffoxydul und Aetylenchlorid. Chemische Rundschau in der Pharmaceutischen Zeitung. Bunzlau und Berlin. 25. Jahrgang. Juli 7, 1880, No. 54, p. 407.

270. Fox, Francis; W. Donald Napier, Ueber die Anwendung des Stickstoffoxyduls. Med. Times and Gazette. Juli 10, 1880, p. 51.

271. Blumm, Vincenz, Ist es gerechtfertigt, Frauen in schwangerem Zustande mit Stickoxydulgas zu anaesthesiren? Deutsche Vierteljahrsschrift f. Zahnheilkunde. Juli, 1880.

272. Deroubaix, Anaesthesie durch Mischung von Stickstoffprotoxyd und Sauerstoff. Presse méd. XXXII. 19. 1880.

273. Blanchard, Ueber Anaesthesie durch Protoxyde d'azote. Paris. Delahaye & Lecrosnier. pp. 101, 1880.

274. Klikowitsch, Dr. S., Vorläufige Mittheilungen über die therapeutischen Wirkungen des Stickoxyduls. Petersburger Med. Wochenschrift Juli 26. (Aug. 7.), 1880.

275. Derselbe, Vorläufige Mittheilungen über die therapeutische Wirkung des Stickoxyduls. Archiv für innere Krankheiten von Prof. S. P. Botkin. Petersburg 1880.

276. Derselbe, Ueber die therapeutische Wirkung des Stickoxyduls in einigen Krankheiten. Vorl. Mittheilung. Petersb. Med. Wochenschrift. 1880, Nr. 15.

277. Handbuch der Intoxicationen v. Böhm, Naunyn und v. Böck (behandelt auch N_2O). Leipzig 1880, p. 156.

278. Nothnagel und Rossbach, Handbuch der Arzneimittellehre (behandelt auch N_2O). 1880, p. 242.

279. Ueber den neuen Apparat von P. Bert zur Narkotisirung Kranker vermittelst Stickoxydul. Wratsch. Nr. 35, 1880.

280. Gmelin-Kraut's Handbuch der Chemie. 6. Auflage, Bd. I. (Enthält eine Abhandlung über N_2O.) Heidelberg 1880.

281. Thomsen, J., Thermochemische Untersuchungen. Die Bildungswärme der Salpetersäure, der salpetrigen Säure, des Stickstoffdioxyds, des Stickoxyds, des Stickoxyduls und des Ammoniaks, sowie auch der Ammoniaksalze und der Nitrate. Journal für pract. Chemie von H. Kolbe. 1880, p. 540 u. Chem. Berichte Bd. 13, p. 498—500, 1880.

282. Berthelot, Die Bildungen der Oxyde des Stickstoffs. Journ. f. pract. Chemie v. H. Kolbe 1880, p. 538 und Compt. rend. Bd. 90, p. 779—785, 1880.

283. Duret, Dr., Contraindicationen bei Anästhesie in der Chirurgie (bezieht sich auch auf N_2O). Paris 1880.

284. Rottenstein, J. B., Abhandlung über die Anästhesie in der Chirurgie, enthaltend die Beschreibung der Anwendung nach der Methode Paul Bert's. pp. 418, Paris 1880.

285. Guillermin, über Anästhesie durch Stickstoffprotoxyd. Gaz. hebdom., 2. S., XVII, Nr. 36, p. 580. 1880.

286. Lutand, Ueber Anästhesie mittelst Stickstoffprotoxyd. Gaz. hebdom., 2. Serie, XVII. Nr. 34 u. 36. 1880.

287. Dehaut, $N_2N + O$ unter Druck. (Näherer Titel war nicht zu erfahren.)

288. Boddaert, Bericht der Commission, die mit der Prüfung der Arbeit Dehaut's über den Gebrauch eines Gemisches von $N_2O + O$ unter Druck als Anästheticum betraut war. Bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique. Tome XIV. Nr. 9. p. 620. 1880.

289. Stickoxydul, Lustgas. v. Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. Bd. XV p. 156. Leipzig 1881.

Register.

Zur Entwickelungsgeschichte der inneren weiblichen Sexualorgane beim Menschen, im Zusammenhange mit pathologischen Vorgängen;

von

Dr. Hugo Coblenz.

(Halle a/S.)

(Hierzu Tafel II.)

Unbedingt massgebend für eine richtige Beurtheilung der aetiologischen und histogenetischen Entwickelungsverhältnisse pathologischer Neubildungen des Organismus darf die genaueste Kenntniss der physiologischen, normalen Entstehungsart und Formverhältnisse der Organe, insbesondere der frühesten Umbildungsstadien der embryonalen Uranlagen zur definitiven Endform im erwachsenen Körper, gelten. —

Im Bereiche der inneren weiblichen Sexualorgane beim Menschen sind es vorzugsweise die klinisch und pathologisch-anatomisch sehr verschiedenartig charakterisirten Geschwulstgruppen der typischen und atypischen, schrankenlosen echten **epithelialen** Neubildungen, deren äusserst häufiges Vorkommen von allergrösster chirurgisch-praktischer Bedeutung zumal im Verlaufe des letzten Jahrzehntes für die moderne operative Frauenheilkunde ward, welche ihr die hohe Vervollkommnung des umfassendsten Specialzweiges unter den lebensrettenden Operationen, der sogenannten Ovariotomie, verdankt: Der stetig noch wachsenden Ausbildung und allgemeineren Verbreitung dieser so segensreich wirkenden und einen gewaltigen Fortschritt in der ärztlichen Heilkunst repräsentirenden Errungenschaft der Neuzeit, eröffnete

Joseph Lister's reformatorische Erfindung der methodisch-antiseptischen Wundbehandlung, wodurch man der Wundheilung einen aseptischen Verlauf zu garantiren und gleichzeitig die wesentlichsten Gefahren jedes operativen Eingriffes überhaupt im Princip richtig verstehen und zu würdigen lernte, die glänzendste Zukunft insofern, als durch immer glücklichere Erfolge einerseits das praktische Interesse besonders in Bezug auf eine rechtzeitige und richtige Diagnose der Erkrankung, sowie der günstigen Prognose der chirurgischen Maassnahmen zur Radicalheilung derselben ungemein sich erhöhte, andererseits durch stets zahlreichere Vornahme der früher kunstgerecht vollkommen unstatthaften Operationsmethode selbst immer reichhaltigeres Material sich darbietet, durch dessen genaueste Erforschung in pathologisch-anatomischer und aetiologisch-histogenetischer Beziehung der klinischen Beurtheilung eine stetig noch wachsend zuverlässigere positive Unterlage geschaffen wird. —

Durch His zuerst ward nachgewiesen, dass die inneren Sexualorgane beider getrennten Geschlechter unmittelbare Abkömmlinge der im Embryo zur frühesten Entwickelungszeit provisorisch harnabsondernden Organe, der sogenannten Urnieren, sind: Die Uranlagen der männlichen sowohl, als der weiblichen Zeugungsdrüsen sind vollkommen gleichartig, hermaphroditisch-neutral. —

Gegen Ende der vierten Woche des Embryonallebens finden sich langgestreckt zu beiden Seiten der unteren zwei Drittheile der Wirbelsäule, nach der Peritonealhöhle zu, die mit regelmässigem, cylindrischem Epithel über- und aus-gekleideten Primordialnieren (Oken'sche, oder Wolff'sche Körper), deren drüsenschlauchartiger Theil als paarig-symmetrisches, kammförmig nach der sagittalen Medianebene zu lateralwärts gezähnelt erscheinendes, verhältnissmässig sehr voluminöses Organ sich darstellt, dessen glatter unterer Saum zu dem kanalartigen Wolff'schen Gange, analog einem echten Drüsenausführungsgange, sich entwickelt: Während die Urnieren nach

oben zu blind endigen, münden sie nach unten in den Urachusttheil (Foveola posterior) der Allantois, welcher später zur Kloake sich ausbildet und endlich zum Sinus urogenitalis.

Nach Johannes Müller, Banks, Dursy, Bornhaupt, Waldeyer u. A. differenzirt sich der Wolff'sche Körper schon sehr frühzeitig zu zwei verschiedenen Abtheilungen: 1. Die eine führt breitere Kanäle mit flachem, körnigem Epithel und steht später mit den Glomerulis in Verbindung: Es ist dies der harnabsondernde Urnieren-Theil desselben; — 2. Die Kanälchen des anderen Abschnittes, die beim Menschen den oberen vorderen Umfang des Wolff'schen Körpers einnehmen (Sexualtheil: Bornhaupt), sind enger und haben höheres, exquisit cylindrisches Epithel, das später z. Th. Flimmercilien trägt: Beim Manne entwickeln sie sich zu den Kanälchen des Nebenhodenkopfes; beim Weibe dringen sie bis in den Hilus der Keimdrüse vor. Während in letzterem Falle Waldeyer sie hier nach beiden Seiten hin später blind endigen lässt, dringen nach neueren Untersuchungen v. Koellikers von hier aus kleinzellige Epithelsprossen, als sogenannte Markstränge, durch das Mesoarium hindurch, dem analog sich verzweigenden Netzwerke der grosszelligen Pflüger-Waldeyer'schen Anlagen des in das Bindegewebsstratum eingestülpten Oberflächenepithels der weiblichen Keimdrüse entgegen und umwachsen letztere (?), die alsdann zu Eizellen sofort sich differenziren. —

An der hinteren Fläche der oberen Abtheilung des Wolff'schen Körpers in der Richtung nach oben zu entwickeln sich die definitiven harnabsondernden Organe, die eigentlichen Nieren (Kupffer), an deren Bildung sich der im Embryo bereits harnabsondernde oberste, hintere Theil der Uranlagen betheiligt.

Unterhalb dieser Anlage, am vorderen, inneren Rande der unteren Partie des oberen Drittheiles der Urnieren lässt sich die Bildung der weiblichen Keimdrüse aus dem Sexualtheile des Wolff'schen Körpers (Bornhaupt) und dem Keimepithel verfolgen, welches letztere sehr

frühzeitig im Bereiche der sogenannten Remak'schen Mittelplatten entsteht und über dessen eigentliche Herkunft noch Meinungsverschiedenheiten herrschen: Eine grosszellige, ovale Partie epithelialer Zellen, (welche bei männlichen Embryonen gegen den 8. bis 9. Tag schwindet) kennzeichnet die spätere Bildungsstätte des Ovariums und verdickt sich bedeutend, während mit der fortschreitenden Ausbildung des Wolff'schen Körpers ringsum auf den mittleren Abtheilungen der Mittelplatten das Keimepithel mehr und mehr atrophirt verschwindet, sodass die Cylinderepithelkappe des Ueberzugs der Oberfläche des Ovariums (Waldeyer) sich scharf absetzt gegen den Peritonealendothelring. Nur in den Winkeln, welche die Mittelplatten mit den Seitenplatten bilden, bleiben schmale Längsstreifen erhalten, durch deren Einstülpung und Schluss die Müller'schen Gänge entstehen (siehe Abbildung Taf. II, Fig. 1): Diese Einstülpung gelangt in ihren oberen Partieen nicht zum völligen Abschluss (Tubenöffnung), schliesst sich nach abwärts vollkommen und schiebt sich bis in die Beckenregion des Embryo vor, wo sie paarig median nach vorn von den Wolff'schen Gängen in den Sinus urogenitalis einmündet. Das blind endigende äusserste obere Ende des Müller'schen Ganges, das zur Bildung der Eileiter nicht verwandt zu werden pflegt, ist die, einer Fimbria des Morsus diaboli anhängende, spätere Morgagni'sche Hydatide.

Bald verschmelzen die unteren Abschnitte des Müller'schen Ganges zu einem unpaaren Kanale, doch erst einige Zeit nach vollendeter Vereinigung dieser mit Cylinderepithel ausgekleideten Röhren zu Ende des 5. Monats (Dohrn), erfolgt die aufsteigende Weiterdifferenzirung zu Vagina und Uterus, während die Tuben als direkte Fortsetzung der Hörner des letzteren zeitlebens als paarige Canäle, Eileiter, persistiren. Alle Gebilde mit alleiniger Ausnahme der Cylinderepithelkappe des Ovariums (Waldeyer) und des Morsus diaboli der abdominalen Tubenöffnung liegen später zwischen der Peritonealduplicatur der Ligamenta lata, die aus der endothelialen Bauchfellbekleidung der Wolff'schen Körper sich

entwickeln, eingeschlossen: Das paarige Ostium abdominale tubae vermittelt also die einzig dastehende, physiologisch-normale Ausmündung des grössten endothelialen Lymphraumes, des Peritonealsackes, auf der freien Körperoberfläche, wenngleich in sehr bedingter und höchst eigenthümlicher Weise modificirter Art.

Die vom unteren Ende des Wolff'schen Körpers zur Leistengegend ziehende Bauchfellfalte, (das Leistenband der Urniere: v. Koelliker), bildet später das Lig. rotundum uteri (das Analogon des Gubernaculum testis Hunteri). —

Das genaue Verhältniss der Differenzirung und Kreuzung der späteren Harn- und Sexualorgane der beiden getrennten Geschlechter aus dem embryonalen Wolff'schen Körper ist in übersichtlicher Weise dargestellt auf Taf. II. Fig. 2 und 3. — —

Zu einer gewissen Zeit gegen Ende der embryonalen Entwickelung scheinen sämmtliche Abtheilungen des weiblichen Genitalschlauches mit Flimmerepithel ausgekleidet zu sein. Für Tuben und Fimbrien ist dies schon von Becker nachgewiesen; die Uterusschleimhaut flimmert, ebenso auch regelmässig das Parovarium (Waldeyer); in der Scheide differenzirt sich das ursprünglich durchweg flimmernde Cylinderepithel in ganz eigenthümlicher und charakteristischer Weise: In der Tiefe der von v. Preuschen nachgewiesenen Drüsenbildungen der Scheide persistirt das Flimmerepithel, während schon die Ausführungsgänge desselben und deutlicher noch die Vaginaloberfläche, den Charakter geschichteter Schleimhautepithelien annehmen, indem die tieferen Schichten noch cylindrische Form wahren, während die höheren plattere Lagen von Stachel- und Riff-Zellen bilden, deren äusserste Decke grosse, ganz flache Plattenepithelien darstellt, die namentlich auf der Höhe der Papillen eine bedeutende Mächtigkeit erlangen. —

Höchst interessant als ergänzende Thatsachen sind die Befunde neuester Untersuchungen (Léod, Leydig, Nussbaum u. A.), wonach auch die ganzen Oberflächen der Ovarien und sogar die Membrana granulosa, —

letztere z. Th. nur während der Ovulation, — bei niederen Thierklassen (Sauriern) flimmern. — —

Die nicht zur Bildung der inneren weiblichen Sexual- und Harn-Organe beim Menschen aufgebrauchten Bestandtheile der Primordialnieren bleiben in ihrer Ernährung und Weiter-Entwickelung vollständig zurück, atrophiren, obliteriren gemäss den Prinzipien des physiologischen Körperwachsthums: Aeusserst spärliche Reste finden sich regelmässig am erwachsenen Körper als 12 bis 15 unscheinbare Röhrchen mit Flimmerepithelauskleidung, die oft fehlen, meist ganz ausserhalb des Eierstockes zwischen Tube und Hilus ovarii innerhalb der Peritonealduplicatur des breiten Mutterbandes liegen, sehr oft jedoch auch bis in den Hilus ovarii hineinreichen als sogenannter Nebeneierstock, Paroophoron (Rosenmüller'sches Organ: das Homologon der Epididymis des Mannes). — Neben diesen Resten des Sexualtheils vom Wolff'schen Körper finden sich oft auch zumeist noch viel unbedeutendere Reste des ursprünglich harnabsondernden, des Urnieren-Theils bei beiden Geschlechtern erhalten, (das sog. Giraldès'sche Organ: Epoophoron des Weibes; beim Manne unterschieden als Parepididymis). —

Nachdem in der frühesten Zeit des Fruchtlebens die Geschlechtsdrüsen zu beiden Seiten der Wirbelsäule, an der Innenseite des Wolff'schen Körpers sich ausgebildet haben, beginnen dieselben um die 10. Woche ein verschiedenes Verhalten bei beiden Geschlechtern zu zeigen: Der Eierstock erscheint mehr gestreckt und platter als der Hode und nimmt zugleich eine mehr schräge Lage ein. Aehnlich dem Testikel macht sodann auch die weibliche Zeugungsdrüse einen Descensus durch, bleibt jedoch für die längste Zeit des Foetallebens in der Höhe des grossen Beckens liegen und gelangt erst in den letzten Monaten in das kleine Becken hinab. Hier liegt sie alsdann in einer Falte des Peritoneums, die von dem hinteren Blatte des Ligamentum latum gebildet wird: Das Ovarium erscheint jedoch an seiner Oberfläche nicht vom Peritoneum überzogen, sondern durch eine Oeffnung desselben in die Peritonealhöhle zum aller-

grössten Theile hineingeschoben (siehe Taf. II., Fig. 8) und ist somit ausser dem Morsus diaboli der Tube das einzige Organ, welches in Wirklichkeit intra saccum peritonei liegt: Nür ein sehr kleiner Theil des Organes liegt noch ausserhalb des Peritonealsackes zwischen den Blättern der breiten Mutterbänder; das Peritoneum hört hier mit einer schon dem blossen Auge erkennbaren zackigen Linie auf, den Ueberzug des Organes zu bilden. (Siehe Fig. 10.) Letzterer wird vielmehr von einer einschichtigen Lage cubischer bis kurzcylindrischer im optischen Längsprofil, von der Fläche gesehen 5—6-eckig polygonaler und schön mosaikartig gelagerter Epithelzellen gebildet, die sich schon durch ihre viel bedeutendere Grösse von dem viel platteren Endothel des Peritoneum sehr leicht unterscheiden lassen (Waldeyer). Genetisch ist das Epithel auf der Oberfläche der Ovarien, Waldeyer's Keimepithel, obgleich nicht flimmernd, identisch mit dem Epithel der Tube, wenngleich es am erwachsenen weiblichen Organismus beim Menschen nicht direkt in dasselbe übergeht: Zwischen dem am nächsten an das Ovarium heranreichenden Epithel der Fimbria ovarica tubae und dem Keimepithel pflegt noch ein mehr oder minder breiter Streifen peritonealen Endothels zu liegen. — —

Die inneren Entwickelungsvorgänge der weiblichen Keimdrüse gestalten sich von der frühesten Zeit des Embryonallebens an folgendermassen:

Das im Embryo länglich platte Organ lässt zunächst zwei Schichten deutlich unterscheiden: 1. die äussere Parenchymschicht (Zona parenchymatosa); 2. die darunterliegende Gefässschicht (Zona vasculosa). Vom vierten Monat des Foetallebens an differenzirt sich die eigentliche Parenchymschicht zu drei verschieden gestalteten Lagen, indem zwei heterogene epitheliale Zellenformen mit den desmoiden Elementen der Eierstocksanlage in einem äusserst complicirten gegenseitigen Durchwachsungsprocesse sich begriffen zeigen: In einem vielfach communicirenden System röhrenartig geformter Bindegewebsspalt-

räume, die z. Th. auf der Oberfläche des Organes offen ausmünden, finden sich netzartig verzweigt, oder in rundlichen Conglomeraten die Epithelmassen eingelagert. Der Oberfläche näher finden sich rundliche Haufen sehr grosser Zellenelemente, dem Hilus der Keimdrüse zu gelegen etwa sechs- bis achtfach kleinere Epithelzellen strangartig radiär zur Peripherie gerichtet: Die mittlere Parenchymschicht zwischen beiden unterschiedenen Lagen enthält beide Arten epithelialer Zellenelemente gleichzeitig, und beginnen die kleineren Epithelien jene grossen Zellen erst reihenweise zu umwachsen (Pflüger-Waldeyer'sche Eischläuche), wonach letztere allmählich in der Mitte des Lumens der Kanäle zu liegen kommen und mehr von einander isolirt werden durch die dazwischentretenden kleineren Zellen. Durch gleichzeitig zwischenwachsende Bindegewebssepta werden die (meist!) einzelnen grossen Epithelien (Eizellen), einschliesslich der sie umgebenden Partie der kleineren Epithelzellen vollständig isolirt: Letztere bilden sich z. Th. um zu dem schön regelmässig 5 bis 6-seitig prismatischen (im optischen Längsprofil cubischen) Wandepithel der Membrana granulosa, z. Th. bleiben dieselben in der ursprünglichen, rundlichen Formbeschaffenheit als Discus proligerus, der nach Ansammlung des Liquor folliculi eine wandständig prominirende Erhöhung darstellt, umlagert im nunmehr vollkommen kugelig ausgebildeten, sog. Graaf'schen, Follikel. Vergleiche die Fig. 9 und 11, Tafel II.

Nach Pflüger soll eine periodische Neubildung der nach ihm benannten Schläuche während des ganzen zeugungsfähigen Alters des Organismus von der Oberfläche der weiblichen Keimdrüse her stattfinden, während sich nach v. Koelliker lange zu äusserst unter der an Dicke zunehmenden Hülle des Organes eine mehr oder minder umfangreiche Lage erhält: Wie lange diese letzte Lage embryonalen Gewebes besteht, und welches ihre weiteren Schicksale sind, ist noch nicht genügend erforscht. —

Die Granulosazellen sprossen nach v. Koelliker von den epithelialen Elementen der Sexualtheile der

Primordialnieren aus (His lässt sie von Wanderzellen ihren Ursprung nehmen; Waldeyer vom Oberflächenepithel der Keimdrüse; Foulis von den Stromazellen des Ovariums). — —

Gegen Ende des Foetallebens kommt durch Aufrollung des Eierstockes die Mandelform desselben zu Stande, wodurch die Gefässschicht in den so gebildeten Hilus ovarii zu liegen kommt, die Parenchymschichten peripher.

Ueberhaupt wohl an keinem Organe des menschlichen Körpers finden sich häufiger irreguläre Entwickelungsvorgänge, als bei der Bildung der Sexualorgane: Zu den noch allergeringsten Graden derselben, die fast noch als innerhalb der physiologischen Gränze liegend gelten dürfen, gehört offenbar die sehr variable Ausbildung der mannigfachsten Vasa aberrantia, sowie das einfache theilweise, oder vollständige Nicht-Obliteriren der nicht zum Aufbau der definitiven Organe Verwendung findenden Bestandtheile der Uranlagen. Bei grossen Gruppen von Wirbelthieren gehört dieses vollständige Ausbleiben einer theilweisen, oder völligen Verödung der Reste dieser embryonalen Vorstufen der Entwickelung erwiesenermassen zur Norm, — wie bei den Wiederkäuern (Malpighi, Jacobson), Fuchs-Katze (von Preuschen), Schwein (Gartner): Drüsenschlauchartige Bildungen, analog denen des Parovarium beim Menschen, gehen hier vom Hilus ovarii aus bis zum Uterus, wo sie paarig als einfache Röhrchen (Gartner'sche Kanäle) —, deren richtige Deutung als persistirender Ausführungsgänge des Wolff'schen Körpers aber erst durch Jacobson erfolgte, — in den Seitenkanten des letzteren nach abwärts verlaufen, sodann auf, oder vielmehr in der seitlichen und vorderen Scheidenwandung nach unten zu allmählich mehr und mehr der Medianebene sich nähern und schliesslich etwas oberhalb, oder zu beiden Seiten des Orificium urethrae auf der freien Schleimhautoberfläche der Vagina ausmünden.

Durchgängig tragen die Gänge Cylinderepithel, welches beim Fuchs (v. Preuschen) stellenweise flimmert. Statt der freien Ausmündung ist auch wiederholt eine blinde Endigungsweise durch Ineinanderübergehen der beiden Gänge beobachtet. —

Beim Menschen beschreibt schon Columbus einen Fall von Persistenz der Wolff'schen Gänge, wo neben den Tuben noch andere Schläuche von den Ovarien abgingen und nach der Wurzel der ansehnlich vergrösserten Clitoris verliefen. In anderen Fällen (Baudelocque, Merkel, Moreau et Gardieu, Förster) fanden sich nur kürzere schlauchartige Bildungen, die vom Parovarium nach dem Uterus verliefen.

Die genauen topographisch-anatomischen und histologischen Verhältnisse der nicht in physiologischer Weise obliterirten Wolff'schen Körper und Gänge finden sich wiedergegeben in Taf. II., Fig. 4 bis 7. — —

Die günstigsten Bedingungen für cystische Entartung sind in der eigenthümlichen anatomischen Construction dieser drüsenschlauchartigen und röhrenförmigen Gebilde bereits vorhanden. Das Lumen der Gänge ist nicht immer gleichmässig: Bei der Katze (v. Preuschen) befindet sich ungefähr 1 Ctm. vor der Ausmündung in die Scheide eine cylindrische Anschwellung, welche nach Anderen (Gartner) auch bei der Kuh constant vorzukommen scheint. Häufig sind im Lumen der Kanäle Pfröpfe beobachtet, bestehend aus zusammengeballten abgestossenen Epithelmassen, welche die Lichtung der Gänge nahezu oder vollständig ausfüllten. Begünstigt werden die Verstopfungen der Ausführungsgänge noch sehr durch die regelmässig nur enge Ausführungsöffnung, sowie durch rosenkranzartige Einschnürungen im ganzen Verlaufe des Röhrensystems, wodurch bei wachsender Ansammlung abgestossener Epithelmassen oder Flüssigkeit, eine ventilartige Verlegung und Abknickungen in der Continuität desselben mit Retension der Absonderungsflüssigkeit ihrer, einer Schleimhautoberfläche gleichzusetzenden, Cylinderepithelauskleidung bedingt wird. Schon Gartner selbst hat cystische, z. Th. blasenartige, z. Th. rosenkranzförmig

gestaltete Umbildungen der nach ihm benannten Canäle beobachtet.

Hydropische Anschwellungen im Typus der klinisch und anatomisch gutartigen Retentionscysten, — deren Paradigma der Hydrops follicularis ovarii (Virchow) bildet, — kommen offenbar auch äusserst häufig hier vor und bilden die zumeist kleineren, bis höchstens hühnereigrossen, dünnwandigen, häufig multiplen Cysten, mit karem serösem Inhalte von sehr niedrigem specifischem Gewichte (1004 bis 1005) und meist nur sehr geringem Eiweissgehalt, an denen das breite Mutterband so reich ist (Waldeyer), wie schon aus zahlreichen instruktiven Abbildungen älterer Autoren (Cruveilhier, Lebert, Förster) hervorgeht.

Die Retension des Secretes wirkt vielleicht dann ihrerseits durch Ausdehnung der Schläuche wieder als abnormer Reiz, der eine stärkere Zufuhr ernährender Säfte zu den Cystenwandungen herbeizuführen im Stande ist. Immer grössere Partieen von Schläuchen werden alsdann mit in den Bereich gezogen, bis endlich die cystische Entartung über die ganzen, z. Th. comunicirenden Bestandtheile nicht obliterirter Schläuche sich verbreitet hat. Bei immer stärkerem Anwachsen der Inhaltsflüssigkeit werden endlich die Comunicationsöffnungen mehr und mehr ausgeweitet, und die ursprünglich multiloculäre Anlage des Röhrensystemes strebt bei Weiterentwickelung der uniloculären, kugeligen Endform zu, als der bei geringstem Umfange inhaltreichsten: Die Anfangs nur engen Verbindungsröhren stellen schliesslich nichts als leistenartige Vorsprünge dar, die verschieden tiefe und flachere Ausbuchtungen der Hauptcyste umgränzen; endlich werden auch diese vollkommen ausgeglättet, und nichts würde den Vorgang erklärlich erscheinen lassen, wenn nicht häufig Uebergangsstadien, oder unvollkommene Gesetzmässigkeiten zu beobachten wären.

Das Weiterwachsthum der durchweg einschichtigen Cylinderepithelauskleidung der Cysteninnenflächen erfolgt ebenfalls durch die stärkere Ernährung mit Quertheilung der Zellen zur Bedeckung der sich vergrössernden Oberfläche: Bei den rein hydropischen Cystenbildungen ist

jedoch dieser Vermehrungsprocess nur in äusserst minimaler Weise annehmbar, da die einschichtige, anfangs ziemlich hohe Cylinderzellenauskleidung bei den grösseren Cystenformen bis zu äusserster Dünnheit der einzelnen Zellenleiber platt in die Fläche ausgezogen erscheint, atrophirt und häufig gar nicht mehr aufzufinden ist, sodass diese Cysten als einfache Bindegewebsspalträume erscheinen können. —

Während die einfachen Retensionscysten der histogenetischen Erklärung wenig Schwierigkeiten darbieten, ist bis zur Umformung der gleichen Uranlange zum proliferirenden Kystom, d. i. der Degeneration zum Adenoma cylindrocellulare des pathologisch-histologischen Systemes, als einer schrankenlosen, echt epithelialen Neubildung im Typus der mit Cylinderepithel ausgekleideten Drüsenformen, noch ein gewaltiger Sprung. Wie es kommt, dass die gleiche Uranlage das eine Mal zum passiven Hydrops, das andere Mal zum aktiv wuchernden Adenom sich entwickelt, ist bisher noch vollkommen unverständlich: Die Ansichten betreffs dahin wirkender mechanischer Insulte, oder specifischer in (Puerperium und sog. Dyscrasien) und ausserhalb des Organismus gelegener (chemischer, infektiöser, electrischer) Reize ist bislang ebensowenig erwiesen, als die angeborne Kystombildung im engeren, strengsten Sinne Cohnheim's: Dagegen scheint hier die weitere Fassung der scharfsinnigen, auf Darwin's geistreicher Theorie der Vererbung basirenden Ideen des letzterwähnten Forschers grosse Wahrscheinlichkeit zu bieten, insofern als zur Erklärung der histogenetischen Verhältnisse vielleicht schon die einfache Annahme genügt, dass in jenen normwidrig erhalten gebliebenen embryonalen Organanlagen auch gegebenen Falls die auskleidenden Zellenlagen ihren embryonalen Charakter in mehr oder minder vollkommener Art bewahrt haben, sodass letztere auch noch im erwachsenen Organismus zur selbständigen, gleichartigen Zellenproduktion unabhängig von der physiologischen Gesammt-Oekonomie des Körpers befähigt bleiben und pathologische Neubil-

dungen produciren können, entweder von zunächst für den Organismus zweckloser Art, die letzteren später allerdings durch Druck rein mechanisch belästigen (Adeno-Kystoma), oder gar aus noch viel dunkleren Ursachen (in Folge vielleicht einer verminderten, — häufig oft nur localen, — Resistenzfähigkeit des intermediären Blut-Bindegewebsapparates: Cohnheim) — von maligneren Formen im Typus der destruirenden Drüsen-Epitheliome, der Carcinome (vgl. Virch. Arch. Bd. 82. S. 309.) Die Bezeichnung (Waldeyer's) der Kystome als Formen des Myxoid-Kystomes scheint gleiche Ansichten betreffs ihrer Genesis im Zusammenhange mit embryonalen Bildungen darzubieten. Für die Möglichkeit der Vererbung einer hereditären Anlage des Uebels sprechen mehrfache Beobachtungen derselben Erkrankung bei mehreren Schwestern hintereinander (Simpson, Lever, Rose u. A.). —

Eigenthümlich lautet die Meinung eines der erfahrensten und glücklichsten Ovariotomen (Koeberlé) betreffs der Aetiologie der Kystome: „„Les femmes lymphatiques et nerveuses sont très-sujettes aux kystes de toutes sortes: Dans les régions géographiques où le tempérament sanguin prédomine, les kystes de l'ovaire sont rare.““ — Wesentlich besser begründet erscheint diese, in gegebener Fassung etwas paradox klingende Ansicht, wenn man ihr den von Scanzoni sicher nachgewiesenen Zusammenhang der Kystombildung mit Chlorose zur Seite stellt, welcher letzteren besonders durch Virchow's exacte Zurückführung auf Anomalien des Blutgefässapparates die zuvor ganz fehlende, greifbare Begründung ihrer Genese, Entwickelung und möglichen Folgezustände zu Theil ward, dessen allgemeine Hypoplasie eine locale Hyperplasie auf Grund besonderer Reizungszustände (Suppressio mensium, Onanie, Partus) keineswegs auszuschliessen braucht.

Literatur.

1. Banks: On the Wolffian bodies of the foetus and their remains in the adult; Edinburg 1864.
2. Becker: Ueber Flimmerepithelien und Flimmerbewegung im Geschlechtsapparate der Säugethiere und des Menschen; Moleschott's Untersuchungen etc. Bd. II.; 1857.
3. Bornhaupt: Untersuchungen über die Entwickelung des Urogenitalsystems beim Hühnchen; Riga 1867; (Dorpater Diss. inaug.)
4. Columbus: De re anatomica; 1590; L. XV., pag. 493.
5. Cohnheim: Vorlesungen über allgemeine Pathologie.
6. Cruveilhier: Traité d'anatomie pathologique générale; T. III.; Paris.
7. Dohrn: Zur Kenntniss der Müller'schen Gänge; Marburg und Leipzig 1870; S. 255.
8. Dursy: Ueber den Bau der Urnieren des Menschen und der Säugethiere; Zeitschrift für rat. Medicin; Henle und Pfeufer, Bd. 23; 1865.
9. Foulis: On the development of the ova and structure of the ovary in man and other mammalia; Transact. roy. soc. of Edinburgh, Vol. XXVII., p. 345; 1875.
10. Gartner: Anatomisk Beskrivelse over et ved nogle Dyr-Arters Uterus undersögt glandulöst Organ; Kopenhagen 1822.
11. His: Beobachtungen über den Bau des Säugethier-Eierstockes; Archiv für mikrosk. Anat. u. Entwickelungsgeschichte, Bd. I., 151.
12. Henle: Handbuch der systematischen Anatomie, 1874; Bd. II., S. 477.
13. Koeberlé: Les maladies des ovaires; Nouveau dict. de médic. et de chir. prat. Paris 1878; T. XXV.
14. Koelliker: Entwickelungsgesch. des Menschen und der höheren Thiere; 1879.
15. Lebert: Traité d'anatomie pathologique; T. II.; Pl. 155.
16. Léod: Contributions à l'étude de la structure de l'ovaire des des mammifères; Archiv de Biol.; Gand 1880, Tome I. —
17. Lever: Guy's Hosp. report. vol. I., 1855; p. 79.
18. Leydig: Die in Deutschland lebenden Saurier; Tübingen 1872, S. 131.
19. Moreau et Gardieu: S. bei Kobelt: Der Nebeneierstock des Weibes; Heidelberg 1847.
20. Müller, J.: Bildungsgeschichte der Genitalien; Düsseldorf 1830.
21. Müller, J.: Ueber die Wolff'schen Körper der Embryonen, Meckel's Arch. 1829.

22. Nussbaum (Bonn): Differenzirung des Geschlechts im Thierreich; Archiv für mikrosk. Anat. und Entwickelungsgesch. (His-Braune) 1880, Heft I.

23. Pflüger: Ueber die Eierstöcke der Säugethiere und des Menschen; Leipzig 1863.

24. Preuschen: Ueber Cystenbildung in der Vagina; Virch. Arch. Bd. 70, S. 111.

25. Rose, John: The Lancet, 1866; II., No. 24.

26. Scanzoni v. Lichtenfels: Lehrb. der Krankh. der weiblichen Sexualorg.; 1875, S. 604.

27. Simpson: Clinical lectures on ovarian dropsy; Med. times and gaz. March.; Dec. 1860.

28. Virchow: Die krankhaften Geschwülste.

29. Waldeyer: Die epithelialen Eierstocksgeschwülste, insbesondere die Kystome; Arch. für Gynaecologie, Credé-Spiegelberg; 1870, Bd. I.; S. 252.

30. Waldeyer: Eierstock und Nebeneierstock; Stricker's Handb. der Gewebelehre, S. 544.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel II.

Fig. 1. Querschnitt des Wolff'schen Körpers (Vgr. 200/1) mit der Anlage des Eierstockes, des Müller'schen Ganges und der Glomeruli renales; wk — Wolff'scher Körper; wg = Wolff'scher Gang; mg = Müller'scher Gang; gr = Glomerulus renalis; O = Ovarialanlage mit dem verdickten Keimepithel und den darunterliegenden Primordialeizellen; p = Peritoneum (punktirt); m = Mesenterium ovarii; A = Abdominalwand.

Fig. 2. Sexualorgane des Embryo nach vollkommener Ausbildung der Geschlechtsdrüsen, doch vor dem Descensus; Vgr. 3/1; (halbschematisch nach v. Koelliker.) L = links, männlich; R = rechts, weiblich; mm = sagittale Medianebene; w = Wirbel; n = Niere; nn = Nebenniere; d = Darm; u = ureteren; su = sinus urogenitalis; v = vesica urinaria; ur = urachus; Ng = Nabelgefässe; Nh, Nebenhode = Wolff'scher Körper = po, Parovarium + dem normal obliterirenden Rest, punktirt; vd, vas deferens = Wolff'scher Gang = obliterirende Gartner'sche Kanäle beim Weib; mg, obliterirend beim Manne bis auf den utriculus masculinus (vesicula prostatica) = Müller'scher Gang = Tuba Fallopiana; ot = ostium tubae abdominale; lb = Leistenband der Urniere = Ligamentum uteri rotundum = Mesorchion; oh = oberes Hodenband = Zwerchfellsband der Urniere = ala vespertilionis; uh = unteres Hodenband, gubernaculum

Hunteri = Ligamentum ovarii proprium. — Wolff'scher Körper und Gang schwarz punktirt. —

Fig. 3. Schema der Differenzirung der beiden Geschlechter beim Menschen und der dadurch bedingten Lageveränderungen mit Kreuzung der sich entsprechenden Organanlagen. ua = urethra; vg = vagina; ut = uterus; O = oophoron; T = testis: ep = epididymis; die übrigen Bez. gleich denen in voriger Figur. —

Fig. 4. Innere weibliche Sexualorgane; links = nach Entfernung der Ligamenta lata; rechts = im Frontalschnitt; $^{1}/_{3}$ nat. Gr. lin. — ota = ostium tubae abdominale; hm = Hydatis Morgagni; lo = ligamentum ovarii praprium; lr = ligamentum rotundum; vg = vagina; ow = obere Wand des vestibulum vaginae; cc = corpus cavernosum clitoridis im Querschnitt; l = labia minora; lm — labia majora; wk = Wolff'scher Körper in seinen einzeln unterschiedenen Bestandtheileu: I. Parovarium; II, III und IV die normal obliterirenden Theile desselben zwischen ersterem und Uterus, vom eigentlichen Corpus Wolffianum, sowie der oberen, in der Uteruskante, und unteren, seitlich und vor der vagina, Abtheilungen der Wolff'schen Gänge, der sogenannten Gartner'schen Kanäle; die übrigen Bez. wie in Fig. 2. —

Fig. 5. Querschnitt des uterus eines siebenmonatlichen menschlichen Embryo; vgr. $^{65}/_{1}$; (halbschematisch nach Beigel); — gg = Gartner'sche Kanäle; pp = Peritoneallamellen der Ligamenta lata; cv = cavum uteri. —

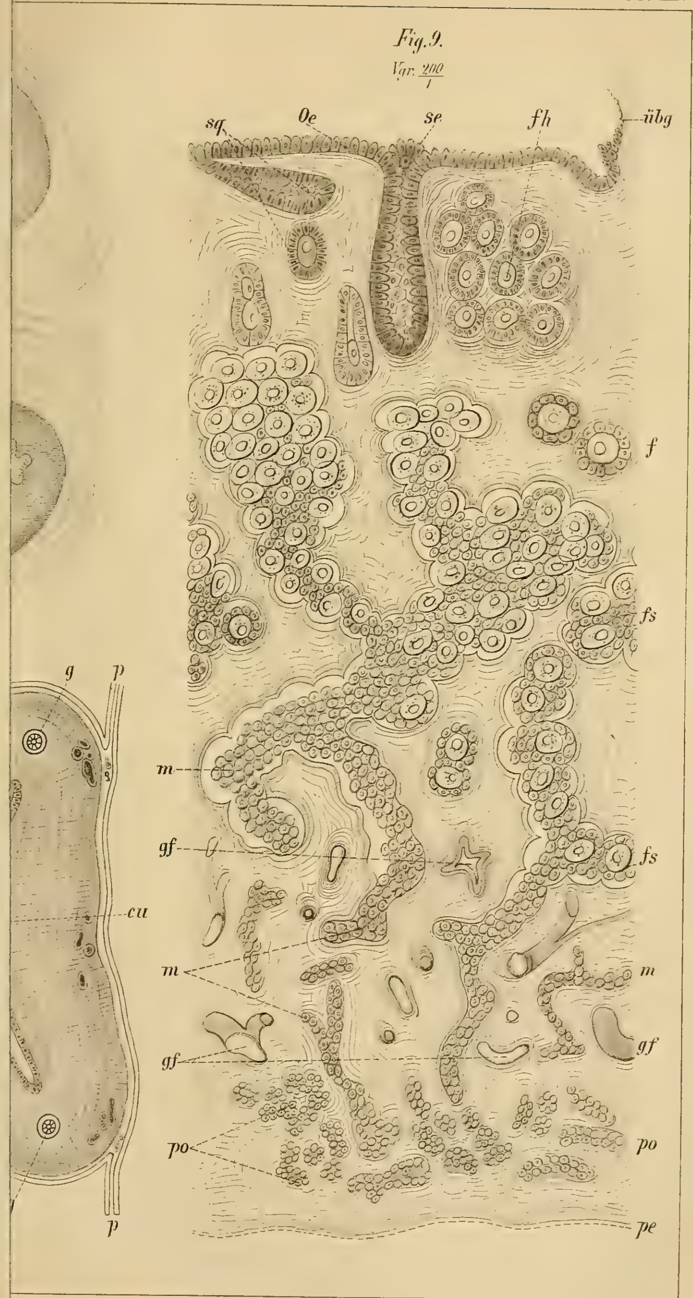
Fig. 6. Querschnitt durch vagina und urethra der 6 Monat alten Katze; vgr. $^{50}/_{1}$; (nach v. Preuschen). — u = urethra; vg = vagina; gg = Gartner'sche Kanäle. —

Fig. 7. Querschnitt eines Gartner'schen Kanales bei stärkerer Vergrösserung; — vgr. circ. $^{400}/_{1}$; — cy = Cylinderepithelauskleidung desselben mit Flimmercilien. —

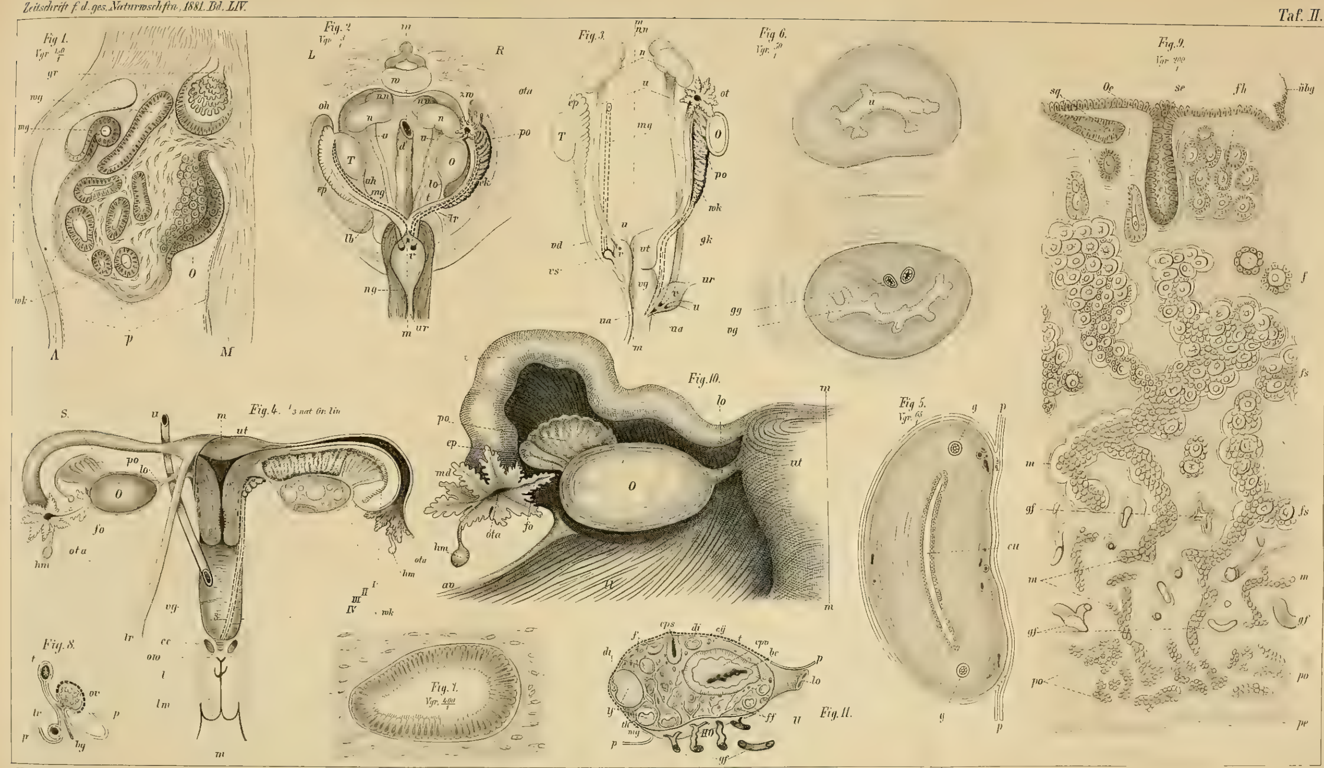
Fig. 8. Sagittalschnitt in der Richtung der Linie ss von Fig. 4 durch Tube, Ovarium und Ligamentum uteri rotundum des Neugeborenen; — nat. Gr.; — zur Demonstration des Verhältnisses der Peritonalduplicatur des breiten Mutterbandes unterbrochen durch die Cylinderepithelkappe des Eierstockes. —

Fig. 9. Durchschnitt der Eierstocksanlage und des Wolff'schen Körpers (Paroophoron) durch den Hilus ovarii, während der Follikelbildung; vgr. $^{200}/_{1}$. — Oe = Oberflächenepithel der Keimdrüse; se = schlauchförmige Einsenkung desselben in das Bindegewebsstroma (Pflüger-Waldeyer'sche Drüsenstränge); sq = Schräg- und Querschnitte derselben; pr = Primordialeier; fh = Follikelhaufen; übg = Uebergang des Oberflächenepithels zum Peritonealendothel; fs = Follikelschläuche der mittleren Parenchymschicht; m = Markstränge v. Kölliker's; f = Folliculi Graafiani; gf = Ge-

Taf. II.



Lith. Anst. v. A. Kürth, Leipzig.



H. Coblenz del. Lith. Anst. v. A. Kurth Leipzig

fässzone des Hilus ovarii; po = Parovarialschläuche des Hilus ovarii, aussprossend vom po = parovarium (Sexualtheil des Wolff'schen Körpers).

Fig. 10. Linksseitige innere Sexualorgane des erwachsenen menschlichen Weibes; Rückansicht; norm. Gr. — O = Ovarium; lo = ligamentum ovarii proprium, von 1,5 bis 3 ctm Länge, gewöhnlich 2,5 ctm lang; — t = tuba Fallopiana; ota = ostium tubae abdominale; md = morsus diaboli; fo = fimbria ovarica; po = paroophoron; ep = epoophoron; lr = lig. rotundum uteri; ll = lig. latum; av = ala vespertilionis.

Fig. 11. Senkrechter Schnitt durch einen Eierstock mit einem Corpus luteum verum und spurium in der Schnittfläche; natürl. Gr. — cy = Cylinderepithelkappe (punktirt); t = tunica albuginea; p = Peritonealendothel; lo = lig. ovarii proprium; HO = Hilus ovarii; gf = Gefässe des Hilus; ff = folliculi Graafiani; di = discus oophorus; lf = liquor folliculi; th = theca folliculi; mg = membrana granulosa; cps = corpus luteum spurium; cpv = corpus luteum verum; bc = Blutcoagulum im Inneren desselben, umgeben von fettig degenerirten Granulosazellen.

Das papilläre Kystom.

Von

Dr. Hugo Coblenz.

(Halle a/S.)

Den verhältnissmässig selteneren Geschwulstformen kystomatöser Tumoren im Bereiche der inneren weiblichen Sexualorgane complicirt mit mehr oder minder umfangreichen papillären Neubildungen, ausgehend hauptsächlich von den Wandungsinnenflächen der Kystombälge, — ungleich spärlicher der Oberflächen letzterer, — ist bislang fast durchgängig keine besondere Würdigung zu Theil geworden, obwohl dieselben als oft sehr scharf gekennzeichnete Gruppe maligner pathologischer Neubildungen sowohl anatomisch, als klinisch eine Son-

derstellung und wesentlich differente Schätzung erfordern dürften.

In den statistichen Tabellen über Ovariotomieen sind beide Kystomformen meist überhaupt nicht von einander geschieden, sondern gelegentlich nur unter besonders eigenthümlichen Verhältnissen findet sich die beiläufige Erwähnung von Papillombildung, betreffs welcher die Gynaecologen schwanken in ihren Meinungen, als einer Complication einerseits von absolut maligner, andererseits von ziemlich indifferenter Art.

In Ansehung dieser Verhältnisse mag es demnach nicht als zwecklos erscheinen, zur möglichst allseitigen Charakterisirung dieser praktisch äusserst wichtigen Abart kurzweg sogenannter Ovarial-Tumoren, — der Adeno-Kystomata prolifera papillaria der inneren weiblichen Genitalorgane, — den Versuch zu unternehmen auf pathologisch-anatomischer und histogenetischer Basis unter Ausführung der praktischen Consequenzen insbesondere für Diagnostik, Prognose und Wahl des Heilplanes. —

I. Pathologische Anatomie.

Die papillären Kystome, — wie sie dem Operateur, oder Anatomen zur Beobachtung gelangen in ihren sehr abweichenden äusseren Gestaltungen, — bilden in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Mischformen von Hydrops follicularis ovarii mit Adeno-Kystoma proliferum glandulare atque papillare: Seltener als des glandulären sind die „reinen“ Formen des papillären Kystomes. In ihrer makroscopischen Erscheinung stellen letztere eine Gruppe cystischer Tumoren dar von meist sehr ungleichmässiger, gelblichweisser bis braunröthlicher Färbung; mit gewöhnlich sehr unregelmässig höckerigen Contouren, doch häufig auch von fast tadellos glatt kugeliger Form und von mikroscopischer Kleinheit anwachsend bis zu gewaltigem, den graviden Uterus oft um das Mehrfache seines Volumens übertreffendem Umfange.

Ungemein häufig ist doppelseitiges Vorkommen derselben beobachtet, doch in der Regel derart, dass auf der einen Seite das schon sehr umfangreiche Kystom durch schwerere Folgezustände die Indication zur operativen Entfernung darbot, während andererseits zumeist nur in erst mässigem Grade, z. Th. sogar erst nach genauester mikroscopischer Untersuchung, eine Geschwulstentwickelung in gleichem, oder noch malignerem Sinne nachweisbar erschien.

Sowohl im Ovarialparenchym selbst, als auch in den Parovarien, sowie den Ligamentis latis an verschiedenen Stellen und in sehr wechselnder Ausdehnung oft auffallend tief in das Cavum pelvis subperitoneale bis zum Beckenboden zwischen die lockeren Zellgewebsräume der Umgebung von Uterus, Scheide, Rektum und Blase, — je nach Maasgabe der Richtung des geringsten Widerstandes im gegebenen Fall, — mitunter in complicirtester Weise ganz untrennbar fest eingewachsen, sind exquisit papilläre Kystome vielfach beobachtet worden: Letztere Standorte scheinen sogar eine besonders bevorzugte Gruppe derselben zu bilden.

Gemäss dem sehr differenten Sitze der Entwickelung derartiger Tumoren: 1. im eigentlichen Ovarium (Zone der Pflüger-Waldeyer'schen Drüsenschläuche); 2. im Hilus ovarii (Region der v. Koelliker'schen Markstränge); 3. im Parovarium (dem „physiologischen" Reste der Primordialnieren); 4. in den eigentlichen breiten Mutterbändern (Gegend des zwischen Epoophoron und Uterus persistirenden, nicht obliterirten Corpus Wolffianum); 5. an den Seitenkanten des Uterus (obere Theile der nicht obliterirten Wolff'schen Gänge: Gartner'sche Kanäle); 6. im paravaginalen Bindegewebe (untere Stücke der Gartner'schen Kanäle), — werden sich auch die so so wichtigen „Stielbildungen" der Geschwülste sehr verschieden günstig, oder mangelhaft gestalten, z. Th. als ganz fehlend sich erweisen.

Auf Durchschnittsflächen der chirurgischen „Stiele" finden sich zwischen der stärkere, oder geringere Lagen glatter Muskelfasern einschliessenden Peritonealduplicatur der

Ligamenta lata: 1. die Tube; 2. das Ligamentum ovarii proprium; 3. in selteneren Fällen das Ligamentum uteri rotundum.

An den Aussenflächen der operativ entfernten Kystome lassen sich kürzere oder längere Stücke der Eileiter, sowie die Ovarien als Anhänge, zumeist aber in der allerverschiedensten Weise verändert und verzerrt erkennen; häufig sind papilläre Excrescenzen und kleinere Cysten in Conglomeraten, oder einzeln: Alle jedoch in meist nur geringerer Ausdehnung vorhanden.

Bei über manneskopfgrossen Tumoren finden sich in der Regel bereits vielfache secundäre Complicationen sehr verschiedener Art: Vor allen wichtig sind unter diesen die mehr oder minder ausgedehnten peritonitischen „Adhäsionen", wodurch die mannigfachsten Verwachsungsprocesse mit anliegenden Organen herbeigeführt werden, die wieder ihrerseits die Wachsthumsverhältnisse der ganzen Geschwulst in sehr wechselnder Art beeinflussen können.

Auf Durchschnitten erweisen sich die papillären Kystome zusammengesetzt aus meist einer Hauptcyste und sehr verschieden zahlreichen, kleinsten und grösseren Nebencysten. Dieselben werden gebildet aus einer umschliessenden, mitunter durchbrochenen, z. Th. äusserst dünnen und sehr leicht zerreisslichen, bis z. Th. über zolldicken, mehr oder weniger derbfaserigen Bindegewebswandung, deren im Ganzen der Kugelform sich nähernder Binnenraum von sehr verschiedengradig dickflüssigem Inhalt erfüllt wird. Der excentrische Druck des letzteren kann so bedeutend werden, dass bei stärkerer und auf's Aeusserste gespannter Haupt-Cystenbalgwand ein Kystom dem Diagnostiker als scheinbar vollkommen solider Tumor imponiren kann.

Uebrigens pflegen die äusseren Wandungen der ganzen Geschwulst, welche der Regel nach zum grössten Theile mit der Hauptcystenwand zusammenfallen, am dicksten und festesten zu sein: Mit einiger Gewalt lassen sich dieselben in zwei, oder meist drei Lamellen auseinander ziehen,

welche schon dem blossen Auge als gesonderte Lagen kenntlich erscheinen.

Man unterscheidet vielkammerige, mehrkammerige und einkammerige Tumoren, deren Umbildungsverhältnisse von multiloculärer Anlage mit zunehmender Grösse zur uniloculären Endform denjenigen vom glandulären Kystomtypus analog sich gestalten können: In charakteristischem Unterschied pflegen die Wandungsinnenflächen im Allgemeinen jedoch einer dunkelrothen Schleimhautoberfläche zu gleichen und mit Papillomen in sehr wechselnder Ausdehnung und Höhe bedeckt, doch stellenweise auch ganz glatt zu sein. Nicht gar selten finden sich Geschwulstformen, welche der Hauptsache nach als glanduläre Kystome zu bezeichnen sind, an deren Aussenflächen aber papilläre Neubildungen in mehr oder minder bedeutender Ausdehnung sprossen, oder in deren Innerem in nur wenigen, auch nur einer Cyste, und selbst nur einer sehr geringen Strecke letzterer Papillombildungen aufsitzen, wodurch aber der „Charakter" der Geschwulst bereits immerhin eine andere Beurtheilung erfordert. Doch sind auch Kystome von sehr bedeutender Grösse mit papillären Neubildungen vollständig ausgefüllt schon mehrfach zur Beobachtung gekommen, sodass dieselben wirklich soliden Tumoren glichen.

Beim Einschneiden der umschliessenden Mutterbälge stürzen häufig die Papillome als gelblich weisse, gequollenen Reiskörnern ähnelnde, bis dunkelrothe und grobkörnige, mitunter als beerenförmige und selbst z. Th. fast kirschenartige Massen aus der Schnittöffnung heraus, in zottigen, traubenartigen, oder mehr polypösen Conglomeraten, die bei stattgehabten, multiplen capillären Haemorrhagieen fast schwärzlich erscheinen können.

Die papillären Neubildungen selbst entspringen am kräftigsten zumeist von den, dem Hilus ovarii, resp. dem Beckenboden zugekehrten Wandungsinnenflächen und wuchern stets auf sehr reichlich vascularisirter, im Uebrigen aber vollkommen normal erscheinender Basis; dieselben sind nur unter verhältnissmässig ziemlich bedeutender Kraftanwendung ihrem Mutterboden auszureissen und

zeigen im Einzelnen höchst abweichende Formenbildungen. Häufig als fadenartig dicht beisammen stehend entwickelt, sind dieselben der tastenden Fingerspitze sammetartig weich anzufühlen; sehr oft grösseren Strecken als wenige Millimeter hohe Excrescenzen breitbasig mit spitzeren Kuppen in ziemlich regelmässigen Abständen aufsitzend, bieten sie einen reibeisenartigen Anblick dar; am häufigsten bilden dieselben an mehr oder weniger dünnem, fadenförmigem und auch mehr lamellösem Stiel anhängend, einen sehr verschieden stark entwickelten Endknopf von kleinstem bis kirschengrossem Umfange, gewöhnlich allerdings nur bis zu Senfkorngrösse anwachsend: Bei weiterem Wachsthum dendritisch verzweigt und gleich einigen Kugelcakteenarten in oft complicirtester Form aus- und aufeinander sprossend, bilden sich auch sehr häufig an mitunter nur wollfadendünnem, isolirtem Stiel von oft ansehnlicher Länge förmliche Bäumchen von mehr traubenartiger, oder mehr solider, polypöser Formbeschaffenheit, bei vergleichsweise ziemlich bedeutender Höhe und entsprechendem Umfange.

Die Papillome zeigen ungemein häufig eine sehr ausgeprägte Neigung zur Verkalkung in oft beträchtlicher Ausdehnung.

Ein besonders charakteristisches Ansehen erhalten die papillären Kystome nach Eintreten des schon vielfach beobachteten und geschilderten Durchbruches der oft sehr energisch wuchernden papillären Neubildungen durch die von vornherein schwachen, oder durch Druckatrophie, in Folge der gleich Granulationsschlingen continuirlich andrängenden Papillome, sowie durch Verfettungsprocesse secundär verdünnten und mürbe gewordenen Partieen der Kystomwandungen, — ein Ereigniss, dessen leider nicht seltene nächste Folge nach Entleerung des Cysteninhaltes in den Peritonealsack in einem Ueberwuchern und Transplantation der papillären Geschwulstmassen in den peritonealen Lymphraum selbst besteht, während durch das üppigere Wachsthum der vom Druck des Kystominhaltes entlasteten Papillome durch die Perforationsöffnungen der Muttercystenbälge, die Wan-

dungen letzterer oft dermassen umgestülpt werden können, dass dieselben schliesslich nur noch den unscheinbaren Boden darstellen, auf dem die papillären Neubildungen fest wurzelnd weiterwachsen, bis in besonders günstigen Fällen endlich sogar der ganze Tumor die massenhaftesten Papillombildungen in den verschiedensten Stadien ihrer Entwickelung auf seiner Oberfläche darbieten kann. In den höchsten Graden der Ausbildung letzterer Eigenschaft zeigen die Tumoren den höchst eigenthümlichen Anblick von Blumenkohlgewächsen, die um so frappantere Aehnlichkeit im Vergleich darbieten, je weiter die gerade bei den frei im Peritonealraum wuchernden Papillomen am bedeutendsten auftretende Kalkeinlagerung im Bindegewebsstratum derselben vorgeschritten ist, wodurch die ganze Geschwulstoberfläche ein gelblichweisses, mehr und minder fein gekörntes Ansehen gewinnt. —

Anderweitige Spuren regressiver Metamorphose finden sich zumal bei schon grösseren Tumoren in vielfacher Gestalt und oft sehr ausgedehntem Maasse: Verfettungsheerde, welche die Cystenwandungen in wechselnder Dicke, zumeist jedoch nicht vollständig, durchgreifen; sodann Gefässobliterationen, in der Regel nach Axendrehung des „Stieles“ der Geschwulst, mit ihren Folgezuständen, als: Infarktbildung, Atrophie, Necrose etc.; ferner Verödung und secundäre weitere Veränderung ganzer Cystenconglomerate, z. Th. aus noch nicht recht klar ersichtlichen Gründen: Letztere Rückbildung pflegt sich allerdings meist nur in den glandulären Abtheilungen papillärer Kystome zu finden, die oft ganz dunkelgrünlich, grau verfärbte und blätterig zusammengefaltete Massen darstellen. —

Fast alle hierher gehörigen Tumoren repräsentiren Mischformen von Hydrops follicularis ovarii mit Neubildungen im Typus der glandulären sowohl, als der papillären Adeno-Kystome: Noch complicirtere Mischgeschwülste, — Complication mit Dermoid, Tuberkelbildung, Cancroid (papillärem Carcinom), Carcinom

(alveoläre und adenoide Form), metastatischem Sarcom, — sind mehrfach zur Beobachtung gelangt. —

Der Inhalt der Cystenräume papillärer Kystome ist ein ungemein verschiedenartiger, sowohl in Ansehung der chemischen und physikalischen Eigenschaften, als im Gehalt morphologischer Elemente und weicht nicht unwesentlich von der Inhaltsbeschaffenheit besonders der nächstverwandten glandulären Kystome, sowie der „hydropischen" Graaf'schen Follikel ab.

Die bei letzteren Formen cystischer Tumoren in der Regel äusserst dünnflüssig seröse Beschaffenheit desselben, von sehr geringem (1004—1005) specifischem Gewicht findet sich meist ebensowenig, als der gélatinöse, exquisit colloide, gelblich weisse, sehr zähe und häufig mit der Scheere schneidbare Inhalt von sehr hohem specifischem Gewicht (bis 1055), welcher für glanduläre Kystome charakteristisch erscheint: Von neutraler, oder schwach alkalischer Reaktion und mehr, oder minder dickflüssig, fadenziehend, aber nicht colloid, erscheint der Inhalt „rein" papillärer Kystomformen, die allerdings verhältnissmässig wohl ziemlich selten vorkommen, gewöhnlich stark getrübt, oft dunkel braunroth, bis zu tief olivengrüner, oder geradezu tintenartiger Färbung; letztere Farben als entstanden in Folge von sehr häufig aus den ungemein leicht vulnerabeln, äusserst gefässreichen Papillomzotten in das Cystenlumen erfolgten Blutergüssen mit nachfolgender secundärer Metamorphose.

Das specifische Gewicht schwankt zwischen dem sehr niedrigen und sehr hohen der beiden oben erwähnten cystischen Geschwulstformen (1006 bis 1025). —

Wichtiger indess noch erscheint der abweichende Gehalt an morphologischen Elementen, durch welche die Trübung und Dickflüssigkeit als hauptsächlich bedingt sich erweisen, da nach dem Filtriren die Flüssigkeit in der Regel klar und gleich lackfarbenem Blute durchscheinend wird: Im Rückstande finden sich neben oft ganz massenhaften Cholestearin- und sehr viel selteneren Haematoidin-

Krystallen; grösseren oder geringeren Mengen von Körnchenkugeln, verfetteten Epithelien und freien Fettkörnchen, als hauptsächlich differential - diagnostisch wichtige Bestandtheile mehr oder minder zahlreich abgestossene plattere, cubische bis sehr hohe cylindrische Epithelialzellen, die sehr häufig, zumal bei den höheren Formen, mit Flimmercilien besetzt sich zeigen und zuweilen auch eigenthümlich ballon- und keulenartig gestaltet sind mit lang ausgezogenem, unten häufig gabelförmig verbreitertem Fuss. Die Epithelien erscheinen z. Th. stark bauchig aufgetrieben mit doppelten Kernen im verdickten Mittelstück: Bildungen, welche auf Vermehrungsprocesse derselben durch Quertheilung schliessen lassen. Selten, — reichlicher dagegen bei Mischformen mit z. Th. dem glandulären Kystomtypus angehörigen Cystenabtheilungen, — finden sich in colloider Metamorphose befindliche Zellenindividuen, häufig dafür aber Becherzellen, deren Protoplasmaleib an ganz frischen Geschwülsten auf seiner Oberfläche direkt in den Kystominhalt auszumünden scheint. Im „rein“ glandulären Kystom, das eine sehr häufige Geschwulstform repräsentirt und sich vorwiegend im Ovarialparenchym selbst entwickelt, pflegen die im optischen Längsprofil höher, als breit erscheinenden Formen von Cylinderepithelien oft ganz zu fehlen, dahingegen finden sich massenhaft cubische, kugelige und hyalin-colloid metamorphosirte Drüsenzellen in überwiegender Anzahl, oder auch z. Th. ganz flache, schuppenartige Epithelien, während der Inhalt hydropischer Graaf'scher Follikel meist vollkommen frei, — ausser der Granulosa und Eizelle mit dem Discus proligerus, die eine wandständig prominirende Erhöhung darstellen, — von zelligen Elementen und nach Alcoholbehandlung homogen geronnen von fein gekörnter Structur erscheint: Der Kystominhalt gerinnt bei ganz gleicher Behandlung streifig, säulenartig, oder radiär strahlig, — mit ausgesprochen krystalloider Structur. —

Exacte chemische Untersuchungen des Inhaltes einer grösseren Reihe „rein“ papillärer Kystome existiren bisher noch nicht, doch dürften wohl schwerlich auch sehr

differenzirende Ergebnisse derselben zu erwarten sein, da bei den noch so unsicheren Kenntnissen der physiologisch-chemischen Constitutionsverhältnisse der Albuminreihe die bislang zum Nachweise einzelner Glieder derselben angegebenen Methoden überhaupt nur mit Vorsicht aufzunehmen sein dürften. Uebrigens darf man wohl als unbedingt sicher annehmen, dass der Inhalt derartiger Hohlräume einer fortgesetzten Reihe von aufeinanderfolgenden Veränderungen unterworfen ist, die theils in der Flüssigkeitsmasse selbst vor sich gehen, theils auf den sehr verschiedenartigen, z. Th. erst secundären, weiteren Veränderungen beruhen, welche im Verlaufe der Entwickelung der Tumoren die Absonderungsflächen derselben erfahren.

Durchgängig ist der Kystominhalt unzweifelhaft stark eiweisshaltig und enthält vielleicht häufig nur geringe Mengen Paralbumin.

Die Quantität desselben kann eine verhältnissmässig ganz enorme werden, während das specifische Gewicht je nach dem Temperaturgrade, sowie der ungemein wechselnden Beimischung morphologischer Elemente, zumeist noch neben dem Secret glandulärer Cystenabtheilungen, sehr bedeutende Unterschiede bei sonst durchaus gleichwerthig zu schätzenden Kystomen selbstverständlich aufweisen muss. — Die überhaupt sehr wechselnde Beschaffenheit der Inhaltsflüssigkeit von Kystomen steht jedenfalls in engster Beziehung zum jeweiligen „Alter", sowie zum „Charakter" der Zellenauskleidung der beiden unterschiedenen Formen: Während beim glandulären Typus das Epithel der Wandungsinnenflächen durchweg mehr im Sinne specifisch secernirender, echter Drüsen, mit massenhafter Umwandlung und Beimischung der Drüsenzellenleiber selbst, — als colloider oder myxoider Substanz, — funktionirt, entwickeln beim rein papillären Kystom die kräftiger, im Sinne der maligneren echten Cylinderzellen-Adenome, und einschichtig in die Fläche wuchernden Epithelien eine grössere Resistenzfähigkeit gegenüber ihrem üppigen Nachwuchs und neigen im Allgemeinen eher zur fettigen Degeneration, als

zur Colloidmetamorphose: Jedenfalls spielt aber die direkte Transsudation seröser Flüssigkeit von den massenhaften, äusserst gefässreichen und mit Capillaren oft auffallend starken Kalibers in dichten Wundernetzen durchsetzten papillären Neubildungen, welche eine enorm vermehrte absondernde Oberfläche darstellen, eine sehr grosse Rolle zur Produktion des Kystominhaltes.

Die obenerwähnten eigenartigen Kalkmassen im Bindegewebsstroma bestehen der Hauptsache nach aus kohlensaurem ($Ca\ CO_3$), untermischt mit geringen Mengen phosphorsauren ($Ca_2\ (PO_4)_2$) Kalkes. —

Die histologische Untersuchung der Structurverhältnisse aller Formen von Papillombildungen der Wandungsinnenflächen und Aussenperipherie sowohl kleinster, mikroscopischer, als sehr grosser Kystome ergiebt das, für die Beurtheilung letzterer, als principiell eine Sonderstellung erfordernder Geschwulstformen, — wichtigste Resultat, dass die papillären Wucherungen durchweg als vollkommen selbständige, echte pathologische Neubildungen stets über das Niveau ihres zwar reichlicher vascularisirten und etwas zellenreicheren, im Uebrigen aber durchaus normal beschaffenen Mutterbodens sich erheben mit einem eigenartig entwickelten und oft sehr energisch aussprossenden Blut-Gefässsystem, dessen zu- und abführende Hauptstämmchen in den Endpapillen zu äusserst zierlichen Wundernetzen oft sehr weiter Capillaren sich verzweigen. Der den intermediären Gefässapparat umkleidende Bindegewebsstock besitzt eine sehr wechselnde Gewebsdichte und Zellenhaltigkeit seiner faserigen Bindesubstanz, so dass er oft einen fast myxoiden Habitus, oft mehr fibröse, oder fibro-sarcomateuse Texturverhältnisse darbietet: Charakteristisch indess erscheint die Eigenschaft, dass derselbe nicht zur Produktion abnormer, pathologischer Leistungen im Typus der Sarcomreihe geneigt ist, sondern überall nur das Bestreben erkennen lässt, den oft sehr üppig durch Quertheilung und einschichtig in die Fläche wuchernden epithelialen Elementen durch allseitiges dendritisches Aussprossen zur Oberflächenver-

mehrung eine genügende, allerdings sehr verschieden solid construirte Basis darzubieten.

Durch andauernd fortgesetzte Wiederholung desselben Principes der feinsten, vielverzweigten Aussprossung gelangt der Cylinderepithelüberzug oft dermassen in das Innere der Papillombäumchen versenkt zu liegen, dass die ganze Neubildung die ausgeprägte Form eines polypösen, oft nur sehr dünn gestielten Cylinderzellen-Adenomes annimmt.

Vielfach sind als Ueberzug des bindegewebigen Grundstockes auch mit Flimmercilien besetzte Cylinderepithelien gefunden, eine Thatsache, welche für die Diagnose des ursprünglichen Sitzes der Entwickelung derartiger Tumoren äusserst wichtig erscheint. Zu besonders hervortretender Höhe entwickelt und dicht beisammen stehend mit radiär zum Endknopf gerichteter Längsaxe, zeigen sich die Epithelien besonders häufig auf den Spitzen der Papillen in oft höchst eigenthümlicher Anordnung, indem in gewissen Abständen einzelne Cilienbüschel über die wellige Gränzcontour des Profils hervorragen; von der Fläche gesehen erscheinen die mit Cilien besetzten Cylinderzellen in der 5—6eckig polygonalen Mosaik durch eine dunkle Punktirung, durch Knöpfchenbildung an den Cilienenden bei Behandlung mit Solutio Mülleri und Alcohol, ausgezeichnet und sind oft einzelne Flimmerepithelien in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen von einem einfachen, oder auch mehrfachen Kranze von Cylinderzellen umgeben, eine Formenbildung, welche den Schluss gestattet, letztere aus jenen durch Quertheilung entstanden zu denken: Ausserdem finden sich häufig Zellenexemplare, die wesentlich vergrössert erscheinen und doppelte Kerne mit Kernkörperchen enthalten. Diese eigenthümliche Vermehrungsart ist am klarsten gewöhnlich bei den papillären Parovarial-Kystomen ausgebildet. —

Die ausgesprochene Neigung des Bindegewebsstromas sowohl der Papillome, als auch des Mutterbodens zur Verkalkung erfolgt unter oft massenhaftester Einlagerung rundlicher anorganisch-organischer Elemente, die in Structur und Anordnung denen für die Geschwulst-

gruppe der Psammome als typisch kennzeichnend geltenden vollkommen gleichen und ihrer chemischen Analyse zufolge aus zumeist kohlensaurem und spurweise phosphorsaurem Calcium, eingebettet in einer concentrisch geschichteten organischen Grundsubstanz, bestehen. —

Die eigentlichen Kystomwandungen lassen in der Regel drei differente Schichten deutlich unterscheiden: Eine dunkler gefärbt erscheinende, sehr gefässreiche und zellenhaltige innerste Lage, aus welcher die Papillome direkt und mehr, oder minder lang und dick gestielt entspringen; eine lockerer gewebte, aus längs, quer und schräg sich durchflechtenden Bindegewebsfaserzügen zusammengesetzte, weniger stark vascularisirte mittlere, und eine äussere Schicht, welche von meist nur geringer Mächtigkeit aus parallelfaserigem, sehr gefässarmen Bindegewebe besteht und mit plattem bis cubischem Epithel, zumeist aber von Peritonealendothel sich überkleidet erweist.

Die mittlere Wandungsschicht enthält gewöhnlich in sehr wechselnder Menge und Ausdehnung, — z. Th. nur schwer auffindbar, z. Th. in sehr bedeutender Mächtigkeit, — glatte Muskelfasern eingesprengt. —

II. Pathogenese.

Histogenetisch lässt sich die Entwickelung der papillären Kystome nicht selten zurückverfolgen bis zu einem Stadium intracanaliculärer Papillombildung innerhalb epithelialer Schlauchformationen des Adenoma cylindro-cellulare cysticum, die den Elementen des Wolff'schen Körpers mit seinen nächsten Umbildungsstadien und seltener den Drüsenschläuchen des Keimepithels der Oberfläche der weiblichen Keimdrüse, vor Erreichung ihres gegenseitigen Anschlusses mit Weiterdifferenzirung der grosszelligen Anlagen letzterer zu Eiern, der Anfangs bedeutend kleinzelligeren Elemente der Primordialnieren zur Membrana granulosa, direkt entstammen: Die beiden unterschiedenen, später streng zu trennenden, Geschwulstformen im glandulären sowohl, als im papillären Kystomtypus sind demnach

auf ganz analogen Ursprung zurückzuführen, weichen jedoch ihrer weiteren Entwickelung nach in geradezu entgegengesetztem Sinne von einander ab.

Während beim rein glandulären Adeno-Kystom die drüsenartige Funktion der Cylinderepithelauskleidung unter oft colossaler Produktion specifischer, colloider Inhaltsmassen in den Vordergrund tritt, indem die Bindegewebsgrundlage sich nur als Matrix verhält, und die grossen, mehr kugelig (cubisch im Längsprofil, polygonal von der Fläche) gestalteten Epithelien nach massenhafter Colloidmetamorphose nur Ersatzzellen fordern, die früher oder später einer gleichartigen Degeneration entgegenzuwachsen pflegen, zeigen die in ihren Uranlagen bedeutend kleinzelligeren, zunächst mehr, oder minder embryonalen Charakters gleich jenen, doch ebenfalls echt epithelialen Elemente der anatomischen Grundlagen des häufigsten „Sitzes" der Entwickelung von „rein" papillären Kystomen ein oft sehr energisches, selbständig produktives Weiterwachsthum zumal einschichtig in die Fläche, wodurch auch der intermediäre Blut-Bindegewebsapparat zu lebendigerer Produktion, zur Papillombildung sehr häufig und in oft excessiver Weise angeregt wird und eben gerade dadurch letzteren Geschwulstformen in anatomischem und klinischem Sinne ein exquisit malignerer Charakter aufgeprägt erscheint.

Die Zellenauskleidungen sämmtlicher oben erwähnten Standorte der Entwickelung von Kystomen im Bereiche der inneren weiblichen Sexualorgane müssen als direkte Abkömmlinge des seiner Zeit hochentwickelten, z. Th. flimmernden Schleimhautepithels der Primordialnieren naturgemäss auch befähigt erscheinen, gegebenen Falles als solches zu funktioniren und zum Uranfang eines echten Adenoma cylindro-cellulare die geeignet praeformirte pathologisch-anatomische Basis darzubieten. —

Auf der Grenzscheide der beiden, als „reine" Formen im glandulären und papillären Typus gekennzeichneten Arten von Tumoren, steht, nach Ausschluss auch der oft sehr complicirten Mischformen beider, eine Gruppe von Kystomen, die in gewissem Sinne noch eine Sonder-

stellung einzunehmen berechtigt erscheint: Geschwülste letzterer Art pflegen in der Regel eine vergleichsweise nur mässige Grösse zu erreichen, sind durchgängig von ziemlich hohem, im optischen Längsprofil exquisirt cylindrisch erscheinendem, pallisadenartigem Flimmerepithel ausgekleidet und mit klarem, dünnflüssig serösem Inhalt von äusserst geringem (1004—1005) specifischem Gewicht erfüllt, ohne die geringste Neigung der durchweg ganz glatten Wandungsinnenflächen zu Papillomentwickelung erkennen zu lassen: Das klarste Paradigma derselben bilden am häufigsten die „reinen" Parovarialcysten. —

Die papillären Neubildungen an sich sind sowohl pathologisch-anatomisch und histogenetisch, als auch klinisch in jeder Beziehung den echten Schleimhautpapillomen gleichzuschätzen, nur dass eben selbstverständlich die ungemein wechselnden, abweichenden Verhältnisse der Standorte ihrer Entwickelung für die einzelnen Gruppen derselben auch andersartige Bedingungen für Offenbarung ihres morphologischen Charakters setzen: Die frei in den peritonealen Lymphraum hineinwuchernden Papillome haben offenbar bedeutend mehr durch mechanischen Insult zu leiden und erweisen sich für Transplantation, Metastasenbildung und Degeneration ungleich stärker disponirt, als wenn dieselben von einer dicken, derbfaserigen, dreifachen Cystenwandung umschlossen in eine zähflüssige Inhaltsmasse hineinwuchern, die einerseits einen sicheren Schutz gegen äussere Beschädigung gewährt, andererseits aber auch zugleich noch durch ihren starken excentrischen Druck die Papillomwucherungen selbst in bescheidenen Schranken zu halten pflegt. Die papillären Excrescenzen lassen häufig die charakteristische Eigenthümlichkeit erkennen, von den, dem Hilus ovarii, oder dem Beckenboden näher gelegenen Wandabtheilungen vorzugsweise sich zu entwickeln, ein Bildungsmodus, der dem vom Hilus zur Peripherie der Keimdrüse gerichteten, physiologischen Gefässwachsthum entsprechen dürfte. —

Die physiologisch paarige Organanlage disponirt offenbar von vornherein zu doppelseitiger Geschwulst-

entwickelung in gleichem Sinne, natürlich aber nur bei erhalten gebliebener Symmetrie in Hinsicht der abnormen morphologischen und pathologisch-neoplastischen Leistungen des Organismus.

Als allgemein aetiologisches Moment zur Entwickelung papillärer Adeno-Kystome dürfte die grösste Wahrscheinlichkeit, — analog der für Entstehung pathologischer Neubildungen überhaupt, — in einer hereditären Disposition zu irregulären Entwickelungsvorgängen im Bereiche der inneren weiblichen Sexualorgane zu suchen sein, eine Annahme, die im einzelnen, gegebenen Fall allerdings meist nur äusserst selten und schwierig klar nachweisbar ist.

Eine von vornherein abnorme Keimanlage, oder gar direkt congenitale Kystombildung, — die eine wirklich adenomatöse Degeneration normal, oder überschüssig angelegter Drüsenschläuche der embryonalen Uranlagen voraussetzt in der Weise, dass dieselbe oft erst im spätesten Alter, oft gar nicht zur Entwickelung eines exquisiten Kystomes Anlass zu geben braucht, — als wahrscheinlich anzunehmen, sind wir hier indess durchaus noch nicht genöthigt, da uns drei andere Möglichkeiten als näher liegend erscheinen, welche nur die Annahme eines abnormen, erst secundären Wiedererwachens embryonaler Entwickelungsvorgänge im erwachsenen Organismus zu beliebigen Zeitpunkten mit energischer Produktion gleichartiger Zellenformen in den vorhandenen normalen anatomischen Anlagen erfordern, ein Vorgang, der zur rein mechanischen Umformung letzterer zum Adenoma cylindro-cellulare sehr wohl geeignet erscheinen dürfte:

1. Lassen sich die anatomischen Grundlagen der früheren, oder späteren Adenomentwickelung als in Folge einer physiologischen Hemmungsbildung im typischen Aufbau der normalen Sexualorgane übrig geblieben ansehen, einerseits bei gar nicht, oder nur unvollkommen eintretender Verödung des Wolff'schen

Körpers und Ganges, andererseits bei nicht zur Follikelbildung verwertheten Pflüger-Waldeyer'schen Drüsensträngen; —

2. sind selbst wirkliche Vasa aberrantia nicht allzu ausgedehnten Grades im Bereiche der inneren (weiblichen) Sexualorgane als noch innerhalb der physiologischen Gränzen liegend zu erachten; —

3. findet nach Pflüger u. A. eine periodische Neubildung der nach ihm benannten Schläuche während des ganzen zeugungsfähigen Alters des Organismus von der Oberfläche der weiblichen Keimdrüse her statt, wovon sich nach v. Koelliker lange zu äusserst unter der an Dicke zunehmenden Hülle des Organes eine Lage erhält: Wie lange diese letzte Lage embryonalen Gewebes besteht und welches ihre weiteren Schicksale sind, ist noch nicht genügend erforscht; — —

und in allen diesen ursprünglich ganz normalen, schlauchartig und z. Th. in Form eines anastomosirenden Netzwerkes verzweigten Anlagen epithelialer Elemente haben wir die gelegentliche Grundlage zu einer typischen schrankenlosen epithelialen Neubildung nach dem Schema der mit Cylinderepithel ausgekleideten Drüsenformen aus histogenetischen und topographisch-anatomischen Verhältnissen der hierher gehörigen Adeno-Kystome mit einem fast an Gewissheit gränzenden, sehr hohen Grade von Wahrscheinlichkeit zu vermuthen.

Wodurch aber in letzter Linie die Anregung zur Umbildung der vorhandenen, geeignet erscheinenden Anlage zur wirklichen, homoioplastischen Geschwulstentwickelung im einzelnen Fall gegeben wird, darüber herrscht zur Zeit noch eine vollkommene Unkenntniss: Für ein mehr, oder minder typisches Wiedererwachen embryonaler Entwickelungsvorgänge am erwachsenen Organismus, der offenbar ganz wesentlich andere Bedingungen für Weiterentwickelung und Differenzirung von Gewebselementen setzt, als ein foetaler Körper, lassen sich local abnorm gesteigerte Ernährungsverhältnisse besonders der epithelialen Elemente jener dersistirenden Restbestandtheile wohl als unbedingt er-

forderlich annehmen, — mit consecutiver, mehr, oder weniger lebhafter Vermehrung durch Quertheilung und sehr verschiedengradig üppigem Wachsthum in die Fläche, — ein Zustand, welcher seinerseits aber wieder durch anscheinend sehr verschiedenartige Gründe bedingt werden kann. In letzterer Beziehung kommt vorzugsweise das mechanische Moment des traumatischen Insultes (Partus, Fall, Stoss), welches jedoch in der Regel durchaus nicht offenkundig vorliegend erscheint und oft selbst nach genauestem Durchforschen seiner Begründung im; oder ausserhalb des Organismus nicht auffindbar sein kann, in Frage bei wahrscheinlich ausserdem noch als bereits vorhanden erforderlicher Disposition der Gewebselemente, i. s. des localen intermediären Ernährungsapparates, zu gesteigerterer Thätigkeit in Folge specifischer Reizzustände, deren letzte Bedingungen wahrscheinlicherweise im (Puerperium, Suppressio mensium, Chlorose und sog. Dyscrasien), oder nach bisherigem Stande der Wissenschaft möglicherweise ebenso gut auch ausserhalb des Organismus (als infektiöser, mechanischer, chemischer, elektrischer Art) gelegen sein könnten. —

Betreffs der papillären Neubildungen speciel gestatten die histogenetischen Verhältnisse den Schluss[1] dass eine ausgesprochene Tendenz zu Papillomentwickelung der Wandungsinnen- und Aussenflächen von Kystomen im Allgemeinen mehr den jüngeren Organismen zukommt, bei denen die energischere Produktionsfähigkeit des intermediären Blutbindegewebsapparates vorhanden zu sein pflegt, während im beginnenden Klimakterium, — das vorzeitig nach vielerlei, die Säftemasse ohne genügenden und baldigen Ersatz consumirenden krankhaften Körperzuständen und wahrscheinlich auch häufig erst nur local in seinen Erscheinungen zumal an den inneren Sexualorganen ausgebildet sich erweisen kann, — die vegetativen Körperfunktionen mehr und mehr zurücktreten und die verminderte Resistenzfähigkeit des intermediären Blutbindegewebsapparates den ungleich länger widerstandsfähig erscheinenden epithelialen Zellenelementen in mehr

oder minder hervortretender Weise das Uebergewicht lassen kann, ohne im Stande zu sein, die produktive Thätigkeit letzterer in physiologische Schranken zu bannen, wodurch ein stetig erneuter, localer Reiz gesetzt wird, (Circulus vitiosus): Die extremsten Glieder der auf solcher Grundlage erfahrungsgemäss oft entstehenden pathologischen Neubildungen sind eben Sarcom und Carcinom, die an specifischer Malignität für Jugend und höheres Alter sich das Gleichgewicht halten dürften.

Was das gewöhnliche Vorkommen anlangt, so schliesst nach übereinstimmendem Urtheile der erfahrensten Gynaecologen kein Alter die Entstehung von Kystomen überhaupt aus: Wesentlich bevorzugt erscheint indess das Alter der eigentlichen Geschlechtsthätigkeit, also die Zeit vom 15. bis 50. Lebensjahre; vor Entwickelung der Pubertät sind Kystombildungen nur in ziemlich seltenen Fällen beobachtet, mit z. Th. glücklicher Operation, während dieselben im ersten Jahrzehnt nach gewöhnlichem Beginn des Klimakteriums etwas häufiger sich erwähnt finden.

Eine grössere Disposition zur Erkrankung scheint nach statistischen Zusammenstellungen bei unverheiratheten Personen vorhanden zu sein (Masturbation?). Für die Möglichkeit einer Vererbung des Uebels sprechen mehrfache Beobachtungen derselben Erkrankung bei mehreren Schwestern hintereinander.

Die Häufigkeit des Vorkommens von papillären Kystomen im Verhältniss zu den Tumoren vom glandulären Typus mag nach ungefährer Schätzung etwa 10 bis 15 Procent austragen, sodass dieselben an zweiter Stelle der echten epithelialen pathologischen Neubildungen im Bereiche der hierher gehörigen Organe rangiren würden, da die primären Carcinome etwas seltener scheinen, während das glanduläre Kystom, einschliesslich der oben genauer definirten Gränzformen, die ungleich häufigeren Vorkommnisse bilden: Die äusserst häufigen, zumeist gleichzeitig mit Kystomen

vorhandenen, doch an sich nur in ungemein seltenen Fällen überhaupt eine klinische Bedeutung erlangenden Bildungen von Hydrops follicularis ovarii, sind als einfache Retensionscysten hiernach selbstverständlich aus der Reihe echter epithelialer Neubildungen ausgeschlossen. Das Verhältniss der papillären Kystome zu Geschwulstentwickelung im Bereiche der inneren weiblichen Sexualorgane überhaupt ist natürlich ein entsprechend geringeres.

III. Natürlicher Verlauf.

Die nächsten Folgezustände der Entwickelung papillärer Kystomformen in den verschiedenen Regionen der inneren weiblichen Sexualorgane können genau gleichartige sein, wie bei den glandulären Arten, nur dass sehr häufig das energischere Wachsthum ersterer ein schnelleres Eintreten derselben herbeizuführen vermag. Während beim glandulären Kystom der Verlauf meist ein verhältnissmässig langsamer, nach sicheren Beobachtungen mitunter selbst Jahre lang ganz cessirender zu werden pflegt, und gewöhnlich erst nach Eintritt besonders lästiger Druckerscheinungen der z. Th. alsdann bereits den schwangeren Uterus oft um ein Bedeutendes an Grösse übertreffenden Geschwulst seitens der übrigen Abdominal- und Beckenorgane mit rein mechanischen Funktionsstörungen anderer lebenswichtiger Organe ein den Lebensgenuss derartig störender zu werden braucht, dass ärztliche Hülfe nachgesucht wird: Das ohne Kunsthilfe jedoch in fast sicherer Aussicht stehende, schliessliche letale Ende dann aber erst einzutreten braucht, wenn die Tumoren das sechs- bis achtfache Volumen der zu Ende der Schwangerschaft befindlichen Gebärmutter, und mehr, erreicht haben, ist die Entwickelung ersterer, zumal der doppelseitig papillären Kystome, von tief intraligamentösem Sitz, eine oft ganz rapide, welche nach schneller Herbeiführung der charakteristischen Anfangssymptome, als: Hysterie, Obstipation, Dysurie, Gefässalterationen, Sterilität, u. a. m. in mehr oder minder ausgesprochener Form meist weitere, schwerere Folgezustände herbeizuführen pflegt; eine constatirte radicale

Naturheilung, wie sie bei glandulären Kystomen in einzelnen Fällen sicher beobachtet worden ist, findet sich nirgends erwähnt, obwohl dieselbe für seltene Ausnahmen in gleicher Weise denkbar erscheint durch Axendrehung des Stieles der Geschwulst mit consecutivem Stillstand im Wachsthum, Atrophie, Verfettung, Resorption: Hauptbedingung für wirkliches Zustandekommen derselben ist entschieden die totale, genügende Atrophie der epithelialen Elemente, die hauptsächlich den „malignen" Charakter diesen Tumoren aufprägen.

Häufig schon ziemlich frühzeitig pflegt bei den papillären Kystomformen, insbesondere den doppelseitigen, sowie den mit Oberflächenpapillomen bewachsenen, ein stärkerer Ascites sich auszubilden, der zunächst meist der gewöhnlichen Form von Bauchwassersucht analog ist: Diesem gegenüber ist eine andere Art zu unterscheiden, welche bei von vornherein oder nach Durchbruch freien, massenhafteren Papillomen im peritonealen Lymphraum häufig zur Beobachtung gelangt und die specifische (myxoide) Beschaffenheit des Inhaltes der Kystome zeigt, als z. Th. entschieden secretorischer seitens der einer ausgestülpten Adenominnenfläche vollkommen gleichenden Papillomoberfläche.

Eine wesentliche Aenderung des Verlaufes wird bedingt durch die häufige Ruptur der Cystenwandungen, welche in selteneren Fällen auf traumatischem Wege (Stoss, Fall, Partus), häufiger „spontan" nach Atrophie, oder Ausbildung von stärkeren Verfettungsheerden und als aktive Perforation seitens der üppig wuchernden, gleich Granulationsschlingen gegen ihre Umgebung continuirlich andrängenden Papillome auftreten kann. Erfolgt der Durchbruch mit Ausströmen des Inhaltes in den Peritonealsack, so vermag er eine Peritonitis acuta mit verschiedenartigem, oft sogar letalem Ausgange zur Folge zu haben, anderenfalls erfolgt in der Regel auch ziemlich häufig die einfache Resorption desselben, mit gewöhnlich nachfolgender Ausscheidung durch beträchtliche wässerige

Darmentleerungen, deren oft schon beobachtetes periodisches Auftreten den jedesmaligen Durchbruch einer grösseren Cyste zu markiren vermag, wie die nachweisbare Verkleinerung des Tumors ergab.

In die Perforationsöffnungen pflegen alsdann die papillären Neubildungen hineinzuwuchern, sodass zunächst eine dauernde Cysten-Bauchhöhlenfistel zu Stande kommt, ein höchst charakteristischer Vorgang, der weitere schwere Folgeerscheinungen früher, oder später herbeiführt. Die Perforationen lezterer Art können oft in der eigenthümlichsten Weise auch in Darm, Blase, Scheide und sogar durch die Bauchdecken nach aussen erfolgen: Nach stattgehabtem Durchbruch pflegen eiterige Umwandlung des nicht entleerten Inhaltes durch Entzündung der Wandinnenflächen, Verjauchung und mehr oder minder acut eintretendes septisches Resorptionsfieber den letalen Ausgang bald herbeizuführen, Folgezustände, welche durch schleunigst angewandte Antisepsis zu verhüten, und durch möglichst bald nachfolgende Extirpation der Geschwulst, einschliesslich der ganzen Erkrankung überhaupt, sogar noch vollkommen radical geheilt zu werden vermögen. —

Ein durchaus nicht selten im Verlaufe der Kystomentwickelung eintretendes Ereigniss ist die intracystische Haemorrhagie, — wozu die äusserst gefässreiche Beschaffenheit der Papillombildungen in hervorragendem Maasse disponirt, — die zumeist als durch partielle Compression der Blutgefässe in Folge von Stieltorsion verschiedenartig bedingt erscheint: Plötzliche Anaemie der mit Kystomen behafteten Frauen muss als Symptom dieses Zufalles betrachtet werden, und bereits in mehreren Fällen wurde die Diagnose sicher gestellt, während sogar einmal die sofort unternommene Entfernung der Geschwulst das Leben der Kranken vor Verblutung rettete. —

Die nach Ruptur der Kystomwandungen, oder als Oberflächenpapillome frei in den peritonealen Lymphraum hineinwuchernden papillären Neubil-

dungen disponiren ungemein zur direkten Transplantation von Papillomzotten auf die umliegenden Endothelflächen und fand sich schon häufig Darm, Blase, Netz, ja fast die ganze Bauchhöhle damit besetzt: Dieser Vorgang kann entschieden auch in (dem blossen Auge) unmerkbaren, mikroscopischen Verhältnissen erfolgen und bildet dann das bisher klinisch häufig sogenannte Recidiv nach scheinbarer Totalexstirpation der krankhaften Geschwulstelemente durch Kystektome.

Hierauf pflegt meist ziemlich bald eine Degeneration zu maligneren Geschwulstformen, als: Umbildung der Papillombäumchen zu polypösen Cylinderzellenadenomen; Metastasenbildungen, auftretend in Gestalt kleinster, mikroscopischer multipler Kystome in allen nur denkbaren, hauptsächlich aber in den verschiedenen Regionen der Peritonealauskleidung der Abdominalhöhle, zu erfolgen: Die metastatischen Tumoren sind in Hinsicht ihrer Wandungsinnenflächen mit Cylinderepithel, seltener mit Flimmerzellen ausgekleidet; endlich aber, und zwar leider am allerhäufigsten erfolgen sie als Uebergangsstufen zum echten, destruirenden, parenchymatösen Drüsen-Epitheliom, dem Carcinoma. —

Der oben erwähnten eigenthümlichen Neigung des Blut-Bindegewebsapparates zur psammomartigen, partiellen Verkalkung darf wohl kaum ein besonders günstiger Einfluss auf Behinderung des Weiterschreitens der Geschwulstentwickelung im Allgemeinen zugeschrieben werden, da durch dieselbe zwar einzelne Partien zu veröden pflegen, aber keineswegs verhindert wird, dass immer wieder jüngste Papillomzöttchen zwischen den verkalkten älteren papillären Neubildungen aus dem produktiven Mutterboden hervorsprossen, um allerdings z. Th. früher, oder später vielleicht einem gleichen Schicksal entgegenzuwachsen, oder aber zu maligneren, degenerativen Vorgängen Anlass zu geben. —

IV. Semiotik.

Auffallend frühzeitiges Auftreten schwererer Folgeerscheinungen, besonders bei nachweisbar vorhandener

doppelseitiger Tumorenbildung; stärkerer Ascites bei verhältnissmässig erst nur geringerer Grösse der Kystome; schnelles, continuirliches Wachsthum der Geschwulst; Symptome frühzeitiger Cystenrupturen mit ihren sehr verschiedenartigen Consequenzen, würden speciell für das Vorhandensein der Entwickelung papillärer Kystome sprechen. Ein praktisch noch viel wichtigeres Kriterium für eine grosse Gruppe derselben bildet der exquisit intraligamentöse Sitz der Tumoren, ohne, oder nur mangelhafte Entwickelung eines zur operativen Entfernung günstigen, längeren Stieles, indem gerade die in den eigentlichen Ligamentis latis, — deren Genese auf die persistirenden Bestandtheile des zwischen Parovarium und Uterus gelegenen Theiles vom Wolff'schen Körper zurückgeführt ward, — sich entwickelnden Kystome die ausgesprochenste Tendenz zu oft ganz excessiver Papillomwucherung offenbaren. Das in der Regel raschere Wachsthum dieser Geschwülste im Vergleiche zu denen vom glandulären Kystomtypus, bedingt auch viel ausgeprägtere, acutere Drucksymptome zumal im Bereiche der Beckenorgane: Schmerz, Koprostase, Strangurie, Dysmenorrhöe etc., vor allem bei dem sehr häufig erfolgenden tieferen Hineinwachsen in das äusserst lockere periproktale, perivaginale und retrovesicale Zellgewebe des Cavum pelvis subperitoneale. —

Deutlicher noch manifestirt sich der equisit malignere Charakter der papillären Kystome nach erfolgter Perforation in den peritonealen Lymphraum mit nachfolgender Ueberwucherung und Transplantation der papillären Neubildungen in letzteren selbst, oder gar schon erfolgender Metastasenbildung und Degeneration zu noch maligneren Geschwulstformen. — Der direkten Untersuchung ihres Binnenraumes zugängig werden die papillären Kystome spontan bei erfolgtem Durchbruch nach Vagina Rektum und äusseren Bauchdecken; schwieriger gestaltet sich die klare diagnostische Darlegung der anatomischen Verhältnisse am lebenden Organismus bei Durchbruch in die Blase, oder in höher gelegene Darmabschnitte: Plötzlicher Abgang reichlicherer Flüssigkeits-

massen, die chemisch und im Gehalte morphologischer Elemente der Inhaltsbeschaffenheit papillärer Kystome gleichen, natürlich unter Beimischung mehr oder minder bedeutender Mengen von Harn, resp. Darmcontentis, wodurch eine sehr verschiedenartig zusammengesetzte und ungemein wechselnde, mehr oder weniger dickflüssige, bis breiartige Form der entleerten Substanz resultiren muss. Mitunter wird letztere Blut und selbst ganze Papillomzottencomplexe in mehr oder minder stark veränderter Weise beigemischt enthalten können, gleich denen schon häufig bei genauer mikroskopischer Untersuchung in der durch Paracentese entleerten Inhaltsflüssigkeit von papillären Kystomen enthaltenen, zur Diagnose letzterer im hohen Grade verwerthbaren. — Im Anschluss an solche Erscheinungen auftretender Collaps, begleitende Haemorrhagieen, nachfolgende acute Eiterungsprocesse, allgemeine Sepsis pflegen die noch klarer den Sachverhalt offenbarenden weiteren Zeichen zu bilden.

V. Diagnostik und Differentialdiagnose.

Trotz der gegenwärtig so bedeutend gegen früher vervollkommneten und verfeinerten Untersuchungsmethoden, sowie der besonders im letzten Jahrzehnt so häufig gebotenen und benutzten Gelegenheit durch Laparotomieen direkte Aufklärung über diagnostische Irrthümer und ihre Gründe zu erhalten, hat die Diagnostik der sog. Ovarial-Tumoren doch überhaupt noch lange nicht den sehr oft wünschenswerthen Grad von Genauigkeit und Sicherheit erlangt, wie die äusserst reichhaltige und ungemein lehrreiche „Casuistik der Irrthümer" zur Genüge darthut. Wenn schon die genaue differentielle Diagnose betreffs der Verhältnisse gerade cystischer Tumoren überhaupt im Bereiche der inneren weiblichen Sexualorgane unter Umständen eine der schwierigsten Aufgaben bilden kann, deren Lösung nicht gar selten als unmöglich selbst unter ingeniösester combinirter Anwendung aller physikalischen und chemischen Hülfsmittel sich herausstellt, so gestaltet sich die möglichst frühzeitig anzustrebende Unterscheidung speziell papillärer Kystome von den glandulären in

den meisten Fällen fast zur Unmöglichkeit: Und doch erfordert der so maligne Charakter gerade dieser Geschwülste z. Th. ganz wesentlich abweichende Modificationen der diagnostischen und operativen Maassnahmen zur Radicalheilung. —

Die eigenthümliche anatomische Beschaffenheit der papillären Kystomformen verbietet offenbar von vornherein alle gewaltsameren Manipulationen und lässt eine möglichst „leichte“ Hand als unbedingt wünschenswerth erscheinen. Für die Diagnose weniger verwerthbar sind die im vorigen Abschnitt geschilderten Anfangssymptome, deren ziemlich unbestimmte Form leider keine zuverlässigen Schlüsse gestattet. Ein direktes Erkennen der Papillombildungen auf den Wandungsinnenflächen ist wohl nur bei Kystomen von tiefer intraligamentösem Sitz in der Weise möglich, dass die Papillome bei combinirter Recto-Vaginalexploration ein Durchfühlen ihrer charakteristischen Formen bis zu einem gewissen Grade den tastenden Fingerspitzen häufig gestatten werden und bei Gegeneinanderdrücken und alsdann in entgegengesetztem Sinne streichenden Bewegungen die eigenartige Tastempfindung eines mit den Fingerspitzen „hörbaren“ Reibegeräusches darbieten können, welches dem Reibegeräusch eines mit gequollenen Reiskörnern gefüllten und abwechselnd eingedrückten dicken Ledersackes ähnelt.

Von grösserer Bedeutung für Sicherung der Diagnose bei den übrigen Kystomformen ist indess die genaueste histologisch-mikroskopische Untersuchung der durch vorsichtig ausgeführte Probepunktion gewonnenen morphologischen Elemente: Charakteristisch für papilläre Kystome erscheint der gleichzeitige Befund polymorpher, flacherer bis sehr hoher Formen von Cylinderepithelien, die häufig auch ballonähnliche, keulenförmige, becherartige und konische Gestaltung haben, vorzugsweise oft aber mit Flimmercilien besetzt sich darbieten können. Daneben ein geringerer, oder oft ganz mangelnder Gehalt an deutlich in colloider Metamorphose befindlicher Zellenindividuen, bei hingegen meist äusserst

reichlich vorhandenen fettig degenerirten Belagzellenelementen, Körnchenkugeln in mehr oder minder ausgebildeter Vollkommenheit und freien grösseren und kleineren Fettkörnchen. Nicht gar selten finden sich auch ganze Exemplare von Papillomzotten als weissgelblich flockige Massen schwimmend, die allerdings ziemlich stark verändert erscheinen können, indem zumeist der Cylinder-, resp. Flimmerzellenbelag ganz fehlt, die Bindegewebsfibrillen äusserst durchsichtig und gequollen erscheinen, während die interfibrillären Bindegewebskörperchen als meist spindelige Reihen, oder auch mehr rundliche Conglomerate von aneinandergelagerten grösseren bis kleinsten Fettkörnchen erkennbar sind: Pikrocarminimbibition leichteren Grades bildet ein oft unentbehrliches, ausgezeichnetes Hülfsmittel zur klaren Erkenntniss ihrer Texturverhältnisse. —

Da vielleicht schon die Einimpfung mikroscopischer Mengen specifischer Geschwulstelemente in den peritonealen Lymphraum eine Transplantation mit Recidivbildung und allen weiteren Folgezuständen herbeiführen könnte, sollten die diagnostischen Probepunktionen bei geringstem Verdacht auf papilläre, oder malignere Formen von Kystomen nur nach vorhergängiger, künstlicher Verlöthung der Tumoren mit dem Peritonealüberzug der vorderen Bauchwand an einer zweimarkstückgrossen Stelle der Linea alba in der Mitte zwischen Symphyse und Nabel statthaben, — selbstverständlich unter antiseptischen Cautelen, — nach einer längere Zeit hindurch zuvor schon eingenommenen Knie-Ellenbogenlage, die eine Senkung der morphologischen Elemente des Kystominhalts nach der tiefsten Stelle des Binnenraumes herbeiführt, mit nicht zu dünner Canüle und gut schliessendem Spritzenstempel, wegen der meist zu erwartenden, mehr oder minder dickflüssigen Beschaffenheit der Punktionsflüssigkeit: Ein Absetzenlassen letzterer, — am praktischsten gleich in der, mit der Canüle nach unten am Stempelringe suspendirten, von jedesmaligem Gebrauche natürlich äusserst sorgfältig zu reinigenden Spritze selbst, — ist erforderlich. —

Unbedingt sicherer, also rathsamer noch muss die explorative Peritoneotomie erscheinen, mit linearer Eröffnung des Bauchfellraumes an der oben erwähnten Stelle in 1 bis 2 Zoll Ausdehnung und mit nachfolgender fester Einheilung des in die Schnittwunde sich eindrängenden zweifelhaften Tumors nach Abfluss der häufig vorhandenen Ascitesflüssigkeit, eine vorbereitende Operation, die als früher mit Recht so gefürchteter Eingriff durch die prophylaktische, methodisch-antiseptische Wundbehandlung zu einer vollkommen ungefährlichen bei kunstgerechter Ausführung geworden ist: Nach bald erfolgter fester Verheilung der in den Wundwinkeln leicht fixirten Geschwulst mit den durch den antiseptischen Verband (Krülgaze) dilatirt zu erhaltenden Wundrändern des Peritoneum parietale, sind offenbar alle Vortheile eines extraperitonealen Sitzes von Geschwulsten vorläufig operativ geschaffen, welcher nach breiterer Incision (unter Spray!) durch direkte Inspektion, Palpation, vorsichtige Sondirung, sowie durch mikroscopische Untersuchung von den Wandungsinnenflächen leicht abgeschabter Zellenelemente etc., die denkbar genaueste Erforschung des pathologisch-anatomischen Charakters der Geschwulst, sowie der Lage, Stielverhältnisse und vielleicht auch noch sonst vorhandener etwaiger Complicationen mit grösstmöglicher Sicherheit zulässt, ohne der vorhandenen Aussicht auf operative Radicalheilung irgendwie Abbruch zu thun, indem nach gesicherter Diagnose des Vorhandenseins eines entfernbaren papillären Kystomes die Operation der sogenannten Ovariotomie, womöglich in sofortigem Anschluss, — doch nach antiseptischem Verschluss der gebildeten Fistel auch beliebig später, — ohne die geringste Beeinträchtigung der vorherigen Prognose der Operation statthaben könnte. —

VI. Therapie.

Die Wahl und Prognose des speciellen Heilplanes der papillären Kystome dürfte sich in Ansehung der sehr wechselnden Standorte ihrer Entwickelung; verschie-

denartiger, z. Th. mangelhafter, oder auch ganz fehlender Stielbildung; anderweitiger Complicationen mannigfachster Art; sowie des ungemein differenten, häufig bereits absolut malignen, — in Folge der leider oft schon sehr frühzeitig eintretenden Degeneration zu Carcinom, — Charakters der im einzelnen Fall zur Beobachtung gelangenden Tumoren sehr verschieden gestalten: Die noch immer wachsend günstigeren Aussichten auf radicale Heilung des Uebels durch möglichst frühzeitig erfolgende Entfernung der Geschwulst lassen ein immer frühzeitigeres Nachsuchen der Kunsthilfe seitens der erkrankten Frauen erhoffen. —

Unbedingte Contraindication bei voraussichtlich ohne besondere Gefahr unter Mangel erschwerender Complicationen und secundärer Veränderungen des Geschwulstcharakters selbst, möglicher Kystomexstirpation, besteht offenbar gegen die noch so gebräuchliche und im Allgemeinen bei sog. Ovarialtumoren cystischer Art für fast ungefährlich erachtete palliative Paracentese mit möglichst vollständiger Abzapfung des Kystominhaltes bei Vorhandensein papillärer Neubildungen auf den Wandungsinnenflächen, — zumal ohne vorhergängige, prophylaktische künstliche Verlöthung der Geschwulstoberfläche mit der vorderen Bauchwand, — da möglicherweise schon allein die plötzliche Aufhebung des oft ungemein starken excentrischen Druckes des Kystominhaltes, welcher sehr geeignet erscheinen muss, die papillären Vegetationen durch Erschwerung des Zuflusses ernährender Säftemassen in bescheidenen Gränzen zu halten, zur künstlichen Züchtung malignerer Tumoren genügen dürfte. Abgesehen übrigens von sehr oft schon erfolgten „übelen Zufällen“, als: „Shok“, Blutungen, Vereiterung, Peritonitis, Oophoritis, Darmperforation, Punktion des graviden Uterus, Blasenverletzung, Verjauchung, allgemeine Sepsis, — pflegt in der Regel eine rapide Wiederansammlung der Inhaltsflüssigkeit stattzufinden, die wiederholt erneute Punktionen in oft erschreckender Anzahl zur Folge hat, wodurch natürlich dem Organismus eine kolossale Menge

Nährsäfte entzogen werden müssen. Die für gewöhnlich ohne besondere Gefahr ausführbare Möglichkeit derartiger Maassnahmen findet ihre einfache Erklärung in der überwiegenden Häufigkeit glandulärer Kystomformen, sowie der bald eintretenden festen Verwachsung der Tumoroberflächen mit der vorderen Bauchwand in Folge der ersten, glücklich überstandenen Punktionen: Ausserdem haben die epithelialen Zellenelemente der glandulären Arten meist nur die Neigung zu specifisch-secretorischer, weniger oder gar nicht zu homoioplastisch-produktiver Thätigkeit; bei letzteren, zumal den kräftiger entwickelten, reinen Formen papillärer Kystome ward hingegen schon sehr oft Cystendurchbruch mit Papillomtransplantation in den pertionealen Lymphraum und ihren weiteren und schwereren Folgezuständen in direktem Anschluss an mangelhaft ausgeführte Paracentesen sicher beobachtet: Viele Fälle von merkwürdigen „Recidiven" in Gestalt massenhafter Papillombildungen im Peritonealraum nach scheinbar vollständiger Entfernung aller krankhaften Geschwulstelemente durch Herausnahme des eigentlichen, ursprünglichen Tumors, dürften somit ihre einfachste Erklärung finden.

Uebrigens pflegt durch die Paracentese, selbst nach Jodinjektion, im günstigsten Fall eine Radicalheilung überhaupt nur in ausserordentlich seltenen Fällen erzielt zu werden: Fälle, wo die kystomartige Geschwulst aber wohl nur durch excessiven Hydrops follicularis ovarii, oder auch einkammerig glanduläre Tumoren mit bereits atropisch gewordener, funktionsunfähiger Adenomzellenauskleidung der Wandungsinnenflächen repräsentirt ward.

Für die papillären Adeno-Kystomformen im Bereiche der inneren weiblichen Sexualorgane besteht die Radicalheilung der Krankheit nach gegenwärtigem Stande der Wissenschaft, bei überhaupt vorhandener chirurgisch-technischer Möglichkeit, ohne direkte anderweitige Contraindicationen, in kunst-

gerechter Ausführung der möglichst frühzeitigen operativen totalen Entfernung der Tumoren aus dem Organismus, der sogenannten Ovariotomie, — die hier natürlich in einer Kystomexstirpation durch Kystektome besteht, welche allerdings leider meist eine Oophorektome des mitunter sehr wohl noch leistungsfähigen Eierstockes gleichzeitig bedingt, — natürlich unter strengster Wahrung sämmtlicher Cautelen gegen septische Infektion der gesetzten Operationswunden in zweckentsprechender Abänderung der in der übrigen Chirurgie erprobten Methoden. — —

Wegen der leider häufigen Sonderstellung gerade der papillären Kystome durch ihre häufige Entwickelung tief zwischen den breiten Mutterbändern unter nicht allzu seltenem Hineinwachsen bis zum Beckenboden, erweist sich oft selbst der frühzeitigste Versuch zur Ausführung der Exstirpation leider als Unmöglichkeit. Da aber gerade in diesen Fällen die vollständigste Heilung mit Erhaltung der Funktionsfähigkeit aller inneren Sexualorgane, — i. s. der Ovarien, — die ganz ausserhalb der Geschwulstbildung liegen können, denkbar erscheint, kommt hier als eine unbedingt noch anzustrebende Maasnahme zur Radicalheilung die Kystomobliteration, Kysteremia, als berechtigte Operationsmethode zur Indication, ein Verfahren, welches Angesichts des ziemlich häufigen Vorkommens derartiger Fälle zweifellos einer besseren Würdigung und Ausbildung theilhaftig zu werden verdient. — —

Nie zu versäumen ist nach kunstgerechter Ausführung der im vorliegenden Fall speciell indicirten Operation auf der einen Körperseite auch die sofortige Benutzung der günstigen Gelegenheit zur genauen Revision der anderen: Falls daselbst ebenfalls eine malignere Entartung, — z. B. in Gestalt von Oberflächenpapillomen, — sich findet, wäre sofort die sogenannte Ovariotomia duplex zu versuchen: Je frühzeitiger die totale Entfernung der beginnenden pathologischen Neubildung, desto günstiger die Prognose für Radicalheilung.

Literatur-Verzeichniss.

I. Specielle Literatur.

A. Grössere Specialwerke und Abhandlungen über „Krankheiten der Ovarien“.

1. Atlee: Gen. and differ. diagnosis of ovarian tumours; Philadelphia und London 1873.
2. Beigel: Die Krankheiten des weiblichen Geschlechtes; Erlangen 1874.
3. Bright: Observations on Abdominal-Tumours; Vol. III; London 1838.
4. Brown, Baker: On ovarian dropsy; London 1862.
5. Frerichs: Ueber Gallert- und Colloidgeschwülste; Göttinger Studien 1847; Abth. I.
6. Grenser: Die Ovariotomie in Deutschland, historisch und kritisch dargestellt; Leipzig 1870.
7. Klob: Pathologische Anatomie der weiblichen Sexualorgane; 1864.
8. Koeberlé: Les maladies des ovaires; Nouveau dict. de médic. et de chir. prat. Paris 1878.
9. Martin, E.: Die Eierstocks-Wassersuchten, deren Erkenntniss und Heilung; Jena 1852.
10. Olshausen: Die Krankheiten der Ovarien; von Pitha-Billroth's Handb. der allg. u. spec. Chir. Bd. IV; Abth. I; 1879.
11. Peaslee: Ovarian tumours; their path., diag. and treatment esp. by ovariotomy; New-York 1872.
12. Scanzoni: Die Krankheiten der weiblichen Sexualorgane; 1875.
13. Schröder: Handbuch der Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane in v. Ziemsen's Handb. der spec. Path. u. Therapie, Bd. X; 1880.
14. Sims, Marion: On ovaritomy; deutsch von H. Beigel; Erlangen 1873.
15. Simpson: Clinical lectures on ovarian dropsy; med. times and gaz. March. Dec. 1860, 1872.
16. Veit: Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane; 1867.
17. Virchow: Das Eierstockscolloid; 1848; Bd. III der Verhandl. der Ges. für Gebkde. in Berlin.

18. Wells, Spencer: Diseases of the ovaries, their diagnosis and treatment London 1872; deutsch von P. Grenser 1874.
19. West: Lehrbuch der Frauenkrankheiten; 1863.

B. Casuistik: Anatomie, Genese, Verlauf.

I. Pathologische Anatomie, Histologie und Chemie:

1. Anderson u. Blix: Papillomatös ovarialsvulsk; Sv. lök. sällsk. fört; 1871; S. 264.
2. Beigel: Recidiv eines papillösen Cystosarcoms der Bauchhöhle; Virchow's Arch. Bd. 49; S. 297.
3. Birch-Hirschfeld: Lehrbuch der path. Anatomie, 1876; S. 1104.
4. Bright: Observations on Abdominal-Tumours; Guy's Hosp. Report. Vol. III; London 1838; p. 179.
5. Brodowsky: Virchow's Arch. Bd. 67; S. 231.
6. Coblenz: Das Ovarialpapillom; Virch. Arch. Bd. 82; S. 268.
7. Cruveilhier: Traité d'anatomie path. gen.; Tome III; p. 445—447.
8. Duplay: Deux cas d'ovariotomies; Arch. générales de méd. Avril 1879; Fall 2.
9. Eichwald· Die Colloidentartung der Eierstöcke (Chemie); Würzbg. med. Zeitschr. 1864; Bd. V; S. 270.
10. Fischel: Ueber Parovarialcysten u. parovarielle Kystome; Arch. für Gynaecologie; Bd. XV; Hft. 2.
11. Fox: On the origin, strukture and mode of development of the Cystic Tumours of ovary; Medico-chirurg. Transact. Vol. 47; 1864.
12. Friedländer: Beitrag zur Anat. der Cystovarien; Diss. inaug. Strassburg 1876.
13. Friedreich: Virchow's Arch. Bd. 13; S. 498.
14. Gusserow u. Eberth: Grosse fibröse Papillome beider Ovarien; Virch. Archiv. Bd. 43.
15. Hegar; Volkmann's klin. Vorträge, No. 109; 1877; Fall 11.
16. Hodgkin: Medico-chirurg. Transaktions Vol. XV; 1829; Plate IV u. V.
17. Homanns: Bost. med. and surg. J. April 9; 1874.
18. Klebs: Handb. der path. Anatomie, 1876. S. 811.
19. Koeberlé: Les maladies des ovaires; Nouv. dict. de med. et chir. prat. Paris 1878; T. XXV.; p. 50S.
20. Löbker: Achtzehn Ovariotomieen, Frauenklinik Greifswald; Nr. 4 und 17. Arch. f. Gyn. Bd. XIV.
21. Löhlein: Entfernung der beiderseits zu papillären Kystomen entarteten Eierstöcke; Berl. klin. Wochenschrift; 1879; Nr. 28.
22. Lücke und Klebs: Beitrag zur Ovariotomie und zur Kenntniss der Abdominalgeschwülste; Virch. Arch. Bd. 41, S. 1—14.

23. Luschka: Papillen auf der Innenfläche eines Eierstocksbalgs mit Flimmerepithel; Virch. Arch. Bd. 11; S. 469.
24. Malassez et de Sinéty: Sur la structure, l'origine et le développement des Kystes de l'ovaire; Archives de phys. norm. et path. Paris 1878, T. 50; 1879, T. 51; 1880.
25. Marchand: Beiträge zur Kenntniss der Ovarientumoren; Abhandl. der naturf. Ges. zu Halle a. S., Bd. XIV.; Heft 3.
26. Marcy: Bost. med. and surg. J. Sept. 24, 1874.
27. Martin: Sieben Ovariotomieen (No. 7). Berl. klin. Wochenschr. No. 10; 1872.
28. Müller, J.: Ueber den feineren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste; S. 541.
29. Olshausen: Die Krankheiten der Ovarien, v. Pitha-Billroth's Arch. f. Chir. Bd. IV., 1; 1879; 5 Fälle auf S. 53 u. fflg.
30. Prochaska: Disquisitio anatomico-physiologica organismi; Pars II., Viennae MDCCC, p. 259. Tab. II.; III.; IV.; 1.
31. Recklinghausen: Scanzoni's Beiträge zur Geburtskunde; 1868, Bd. V.; S. 145.
32. Rokitansky: I. Ueber Drüsenneubildung im Uterus- u. Ovarial-Sarcomen; Zeitschr. der Ges. für Aerzte zu Wien, 1860; — II. Ueber die Cyste; Sitzungsberichte der phys.-math. Klasse der Acad. zu Wien, 1850, Bd. I.; S. 326. — III. Ueber den Zottenkrebs, Zeitschr. für Aerzte zu Wien, Bd. 8, 1852; S. 529.
33. Schröder: Handb. der Krankh. der weiblichen Geschlechtsorgane, in v. Ziemsens's Handb. der spec. Path. u. Therap. Bd. X.; 1880: Papillom des Ovariums.
34. Schröder: Bericht über weitere 50 Ovariotomieen; Berl. klin. Wochenschr. 1879; No. 1; Fall 56.
35. Slavjansky: Arch. für Gynaecologie. Bd. III.; S. 192.
36. Spiegelberg: Ueber Perforation der Ovarialkystome in die Bauchhöhle; Arch. für Gynaecologie, Bd. III.; S. 192.
37. Spiegelberg: Bericht über 35 Ovariotomieen, No. 18 der Berl. klin. Wochenschr. 1879; Fall 18.
38. Spiegelberg: Beitrag zur Anat. u. Path. der Eierstockscysten; Monatsschr. für Gebkde, Bd. 14; 1859; S. 101 u. 200.
39. Stilling: Deutsche Klinik, 1869; No. 26.
40. Waldeyer: Die epithelialen Eierstocksgeschwülste, insbesondere die Kystome; Arch. für Gynaecologie 1870; Bd. I.; S. 252.
41. Wells: Diseases of the ovaries; übers. v. Grenser 1874, Leipzig; S. 35—37.
42. Wilks: Transaktions of the Path. Soc. Vol. III.; 1856; p. 280.

II. Pathogenese:

1. Ahlfeld: Zur operativen Behandlung der Cysten der Ligamenta lata; Centralblatt für Gynaecologie, 1878; No. 16.

2. Böttcher: Beobachtungen über die Entwickelung multiloculärer Eierstockscysten; Virchow's Archiv Bd. 49; S. 297.
3. Bruch: Zur Entwickelungsgeschiche pathologischer Cystenbildungen; Zeitschr. für rationelle Med. Bd. VIII., 1849, S. 125.
4. Coblenz: Zur Genese und Entwickelung von Adeno-Kystomen im Bereiche der inneren weiblichen Sexualorgane; Virchow's Archiv, Bd. 84, Heft 1.
5. Fernbach: Ueber die Genese der Eierstockscysten; Diss. inaug. Breslau 1867.
6. Fischel: Ueber Parovarialcysten und parovarielle Kystome; Arch. für Gynaecologie, Bd. XV.; Heft 2.
7. Fox: On the origin, structure and mode of development of the Cystic Tumours of ovary; Medico-chirurg. Transact. Vol. 47; 1864.
8. Gusserow: Ueber Cysten des bıeiten Mutterbandes; Archiv für Gyn. Bd. IX., S. 478 u. X., 1.
9. Hicks, Braxton: On the glandular nature of proliferous disease of ovary; Guy's Hosp. Report. Vol. III. und IV.
10. Malassez et de Sinéty: Sur la structure, l'origine et le développement des Kystes de l'ovaire; Arch. de Physiol. norm. et path. Paris 1878, 1879, 1880.
11. Marchand: Beiträge zur Kenntniss der Ovarien-Tumoren; Abhandl. der naturf. Ges. zu Halle a. S., Bd. 14; Heft 3.
12. Mayweg: Entwickelungsgeschichte der Cystengeschwülste des Eierstockes, Bonn 1868.
13. Noeggerath: The Diseases of Blood-Vessels of the Ovary in Relation to the Genesis of Ovarian-Cysts; American Journ. of Obstetrics, Vol. XIII., No. 1; New-York 1880.
14. Waldeyer: Die epithelialen Eierstocksgeschwülste, insbesondere die Kystome; Arch. für Gyn. 1870; Bd. I.; S. 252. —

Ausser den vorstehend erwähnten Abhandlungen vergleiche man die hierher bezüglichen Abschnitte sämmtlicher im allgemeinen Literatur-Verzeichniss am Schlusse aufgeführten, sowie der oben unter I., A. genannten grösseren Special-Werke.

III. Natürlicher Verlauf.

1. Beigel: Recidiv eines papillösen Cystosarcoms der Bauchhöhle Virch. Arch. Bd. 45; S. 103.
2. Breisky: Carcinomübergang; Correspondenzblatt für schweiz. Aerzte; 1872; No. 70.
3. Bruch: Zeitschr. für rationelle Med. Bd. VIII.; 1849; S. 125.
4. Coblenz: Das Ovarialpapillom; Virch. Arch. Bd. 82; S. 268.
5. Flaischlen: Psammocarcinom des Ovariums; Virch. Arch. Bd. 79.
6. Flesch: Verhandl. der phys.-med. Ges. zu Würzburg 1872, Bd. III.; S. 111.

7. Kroker: Ueber die Ursachen der spontanen Perforation von Ovariencysten; Diss. inaug. Breslau 1869.
8. Kryzan: Zur Casuistik der spontanen Rupturen von Ovariencysten; Diss. inaug. Halle a. S. 1875.
9. Marschand: Beiträge zur Kenntniss der Ovarientumoren; Verhandl. der naturf. Ges. zu Halle, Bd. XIV.; Heft 3.
10. Nepveu: Rupture des Kystes de l'ovaire etc.; Ann. de Gynécologie; T. IV.; p. 14.
11. Palm: Ueber spontane Rupturen der Ovariencysten; Würzburg. med. Corresp.-Blatt No. 37; 1871.
12. Spiegelberg: Ueber Perforation der Ovarial-Kystome in die Bauchhöhle; Arch. für Gynaecolog. Bd. I.; 1870; S. 60.
13. Wagner: Archiv für Heilkunde; Bd. V.; S. 92.
14. Waldeyer: Die epithelialen Eierstocksgeschwülste, insbesondere die Kystome; Arch. für Gynaecologie, Credé und Spiegelberg, 1870; Bd. I.; S. 252.

Ausser den vorstehend erwähnten Abhandlungen vergleiche man die hierher bezüglichen Abschnitte sämmtlicher im allgemeinen Literatur-Verzeichniss unter B. aufgeführten, sowie der unter I., A. zusammengestellten grösseren Special-Werke. —

IV. Semiotik, Diagnostik und Therapie.

Umfassendere Zusammenstellungen der äusserst reichhaltigen und beständig noch anwachsenden Literatur über Symptomatologie, Diagnostik (Differentialdiagnose) und Therapie der Kystome überhaupt, sehe man in den unter I., A: No. 8 und 10 aufgeführten grösseren Specialwerken über „Die Krankeiten der Ovarien“ von Koeberlé und Olshausen: — Obzwar bislang nirgends eine principielle Scheidung der Adeno-Kystome in glanduläre und papilläre Formen auf pathologisch-anatomischer und histogenetischer Basis auch in klinischer Beziehung versucht ward, so ergiebt doch das genauere Studium fast aller, zumal der erwähnten grösseren Werke nach jenen Gesichtspunkten viele und werthvolle Aufschlüsse über bislang der klaren Erkenntniss und verständlicher Sichtung noch entbehrender Thatsachen. — —

II. Allgemeine Literatur.

A. Handbücher der allgemeinen Pathologie und Therapie, von: Billroth, Cohnheim, Perls, Uhle und Wagner. —
B. Lehrbücher und Atlanten der pathologischen Anatomie und Histologie: Birch-Hirschfeld, Cornil et Ranier, Cruveilhier, Förster, Klebs, Lebert, Rindfleisch, Rokitansky, Thierfelder, Virchow (Cellularpathologie).
C. Onkologien: Lücke, Johannes Müller, Virchow. —

1881. Correspondenzblatt II.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 3. März.

27 Mitglieder sind anwesend.

Eingelaufene Schriften:

1. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt Bd. XXX. No. 4.
2. Noll, Zoologischer Garten Jahrgang XXII. N. 1. XXI. N. 12.
3. Natural history of Illinois, Chicago 1880.
4. Nobbe, Landwirthschaftliche Versuchsstation Bd. 26. Hft. 5.
5. Bolletino geologico d'Italia N. 11 und 12, Roma 1880.
6. Atti dei Lincei, Vol. V. Fasc. 5.
7. Lehrbuch d. unorganischen Chemie von Otto, vom Verleger.
8. Kolbe, organische Chemie. Heft 2, vom Verleger.
9. Hofmann, Bericht über wissenschaftliche Apparate.
10. Jäger Encyclopaedie, Bd. I. Lfg. 18.
11. Archives neerlandaises T. XV. Lfg. 3—5.

Hierauf spricht der Schriftführer über die Krystallformen einiger Salze des Atropins und Daturins (vide pag. 23).

Hr. Prof. Schmidt knüpft hieran noch einige erläuternde Bemerkungen und verweist auf die in der Zeitschrift zum Abdruck gelangte (p. 80) ausführliche Abhandlung über diese Alkaloide.

Vortragender bespricht ferner die Theorie der Blausäurebildung aus gelbem Blutlaugensalze und erörtert, dass die bisher meist acceptirte Annahme, dass aus dem Ferrocyankalium nur die Hälfte der theoretisch berechneten Blausäuremenge resultire, mit seinen Untersuchungen durchaus nicht übereinstimme. Nach den Beobachtungen des Vortragenden werden hierbei an-

nähernd $^3/_4$ der theoretischen Menge erhalten. Die betreffenden Vorgänge werden durch Gleichungen illustrirt.

Hr. Prof. Kirchner verbreitet sich alsdann über die Milchsäuerung, deren Auftreten einigen noch unbekannten Fermenten zugeschrieben wird.

Hr. Privatdocent Dr. Taschenberg legt sodann die Zunge eines Stachelschweins vor, bespricht das Vorkommen von Bandwürmern in Hühnereiern und berichtet endlich über einige Arbeiten aus der zoologischen Station zu Neapel.

Hr. Dr. Herzfeld berichtet in der Folge über das Drehungsvermögen einiger Zuckerarten.

Zum Schluss spricht Hr. Studiosus Riehm über Bandwürmer, beleuchtet die Praeparationsmethoden derselben, ihre Entwicklung und die Stellung derselben im zoologischen System.

Sitzung vom 10. März.

Anwesend 22 Vereinsmitglieder.

Hr. Dr. Schroeder spricht über einen deformirten Saatkrähenschnabel und legt denselben zur Ansicht vor.

Hr. Dr. Senff spricht sodann über „gepaarte Säuren“ In der Folge referirt Herr Dr. Brass über das Eindringen der Bandwürmer in Hühnereier, über Schwanzbildung beim Menschen und über Vererbung von Sinnesorganen bei Insekten.

Hierauf zeigte Prof. v. Fritsch einige durch den Fundort bez. die geographische Verbreitung interessante Fossilien aus einer von Hrn. Prof. Haussknecht auf seinen Reisen nach Persien gesammelten Reihe von Gegenständen, welche dem Verein noch später vorgeführt werden sollen.

Mit der Etikette „vom Fusse des Libanon bei Beirut“ war ein kleines Stückchen Kohlenkalk von bräunlich schwarzer Farbe versehen, das ausser Crinoidenresten die 26:19:13 mm messende grössere Schale eines Productus zeigt, welcher wahrscheinlich zu costatus Sow. (560) gehört, freilich zu einer ganz sichern Bestimmung nicht wohl genug erhalten ist.

Mit der Fundortsangabe „Djebel Muhassan bei Aleppo“ liegt eine grosse Auster vor, die fast wie das etwas vergrösserte Spiegelbild der auf Tafel 75 Fig. 3 von Coquands Monographie der cretaceischen Austern dargestellten Form der Ostrea (Exogyra) Couloni d'Orb aussieht. Der anhaftende Kalkstein ist licht gelblich und ein wenig porös.

Auf festem, derbem röthlich bis gelblichweissem, etwas krystallinischem Kalkstein mit der Bezeichnung von Dara, Mesopotamien, ist ein 9 cm hohes Bruchstück eines Steinkernes von

Inoceramus Cripsii Mant. erkennbar, das nach Stolitzka's Auffassung (Pal. Ind. Cret. Pel. 405) der var. regularis angehört, welche das Leitpetrefact der Arrialoor-Gruppe Indiens darstellt.

Rauchgrau gefärbt, anscheinend aber einem viel lichteren Mergelkalk entstammend, der Etikette nach von Kuh Kiluyeh in Südpersien herrührend, ist ein Exemplar von Echinospatagus (= Toxaster), welches wohl dem E. granosus d' Orb. des unteren Valangiano angehört oder diesem doch äusserst nahe steht.

Dieses letztere Petrefact und die Exogyra Couloni sind von hohem Interesse mit Bezug auf die Verbreitung der unteren Kreidestufen, welche in Asien wenig bekannt sind.

Der Schriftführer Hr. Dr. Luedecke giebt nähere Details über den Ausbruch des Mauna Loa am 5.—9. Nov. 1880.

Hr. Prof. Schmidt referirt über eine Untersuchung von A. Muntz betreffend das Vorkommen von Alkohol im Boden, in den Wässern und in der Atmosphäre. Muntz glaubt den Nachweis des Alkohols dadurch erbracht zu haben, dass er das betreffende Wasser etc. einer oft wiederholten fractionirten Destillation unterwarf und die hierbei resultirenden flüchtigsten Antheile schliesslich mittelst der sogenannten Jodoformreaction auf Alkohol prüfte. Mit Hülfe dieser Methode glaubt M. Alkohol nachgewiesen zu haben im Flusswasser, Quellwasser, Meerwasser, Regenwasser und im Schnee. Nur sehr reine Quellwässer erwiesen sich frei von Alkohol. Die Menge des in obigen Wässern enthaltenen Alkohols beträgt ungefähr ein Millionstel. M. erklärt das Vorhandensein des Alkohols durch die vielen gährungsartigen Zersetzungen, denen die organische Materie auf der Erdoberfläche ausgesetzt ist.

Auch im Erdboden, besonders in fettem Boden, glaubte M. den Nachweis des Alkohols geführt zu haben. Vortragender bemerkt hierzu, dass durch die einfache Jodoformreaction, deren sich M. zum Nachweise von Alkohol bediente, das Vorhandensein dieses Körpers noch nicht positiv erwiesen sei, indem es eine grosse Zahl organischer Verbindungen giebt, welche in gleicher Weise jene Reaction liefern.

Hr. Prof. Schmidt bespricht die Untersuchungen von Le Bon und Noël über die Bestandtheile des Tabackrauches. Jene Forscher haben den bereits früher von Vogel und Reisdrauer und von Eulenburg und Vohl geführten Nachweis des Vorkommens von Cyanwasserstoff im Tabacksrauche bestätigt. Die schädliche Wirkung des Tabackrauches glauben jene Beobachter auf das Vorhandensein von Collidin: $C^8H^{11}N$, zurückführen zu sollen.

Sitzung am 28. April.

Anwesend sind 22 Mttglieder.

Einlauf:

1. Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde in Pressburg 1873—75. 3 Hefte.
2. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark 1880.
3. Bullétins de l'Académie de Belgique. II. Serie T. I.
4. Bolletino della soc. Adriatica Vol. VI. 1880.
5. Bulletin de la société d'histocire naturelle de Colmar 20 und 21. 1880.
6. Mémoires de la société de Physique de Genéve T. XXVII. 1 Theil.
7. Atti della Academia deì Lincei, V. Bd. Fas. 6—9.
8. Sitzungsbericht der Akademie zu München 1881. II.
9. Journal of the geological society of Ireland XV. P. III.
10. Six lectures of physical geology by Sam Haughton.
11. Schule der Chemie von Stöckhardt, vom Verleger Vieweg.
12. Compendium der höheren Analysis v. Schlömilch, I. Bd. V. Auflage, von demselben.
13. Ansichten der organischen Chemie von Hoff, von demselben.
14. Quarterly Journal of the geological society of London N. 144. and a list of the members of the geological society of London 1. Nov. 1880.
15. 19. 20. und 21. Jahresbericht des Offenbacher naturwissenschaftlichen Vereins.
16. Monatsschrift des Berliner Gartenbauvereins 1880. XXIII.
17. Sitzungsbericht der Berliner Akademie. December 1880.
18. Göttinger Gelehrten Anzeiger 1—21. 1880.
19. Mittheilungen der Gesellschaft zur Beförderung der Naturkunde in Brünn 1880. LX. Jahrgang.
20. Naturwissenschaftlicher Verein in Schleswig-Holstein Bd. IV. 1.
21. Landwirthschaftliche Versuchsstation XXVI. Bd. Hft. 6.
22. Chemische Uebersichtstafeln von Dr. A. Safft. 1881.
23. Sitzungsbericht der naturforschenden Gesellschaft in Leipzig 1879 und 1880 1 u. 2.
24. Mémoires couronnées et mémoires des savants étrangers T. XLIII.
25. Verslagen en Medeelinger der Koninklijke Akademie von Amsterdam IV. Th. II. Reihe: Afdeeling Naturkunde und Letterkunde.
26. Processen verbal von de gewone Vergaderingen der Koninklijke Akademie von Wetenskapen Mai 1879. April 80.

27. Jaarbock von de Koninklijke Akademie von Wetenskapen to Amsterdam voor 1879.
28. Correspondenzblatt des Rigaer Naturforscher-Vereins. XXIII. 1880.

Zur Aufnahme werden angemeldet die Herren:
Buchhändler Stricker und
Apotheker Runde
durch die Herren Prof. Giebel, Prof. v. Fritsch und Stayer.

Der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch verliest einen Brief von Prof. Fraas in Stuttgart, betreffend das angebliche Kohlenkalk-Vorkommen im Libanon: „Ihrer gefl. Zusendung entnehme ich mit Verwunderung auf p. 8 „Kohlenkalk vom Fuss des Libanon bei Beirut.“ Das Stück wird doch wohl nur mittelst Schiffes aus Europa dorthin gebracht worden sein, und zufälliger Weise beim Ausladen verloren worden, wenn nicht eine Verwechslung der Etiketten stattfand, denn Kohlenkalk ist im Libanon ebenso unmöglich als in Schwaben. Fraas.“ Derselbe giebt sodann eine Inhaltsangabe über Wallace's Buch: Islandlife.

Zum Schluss theilt der Schriftführer die Resultate seiner Studien in der Klausthaler Sammlung mit und spricht ins Besondere über die Krystallgestalten der Feuerblende von Andreasberg, welcher nach einer vom Professor Hampe ausgeführten Analyse, dieselbe Zusammensetzung wie der Antimonsilberblende Ag^3SbS^3 zukommt.

Fasst man die Gestalten als rhombische auf, so sind es Combinationen des Klinopinakoids mit Säule und verschiedenen Pyramiden der Zone $\infty \breve{P} \infty : P$; auch ein Prachydoma aus derselben Zone wurde beobachtet. Die Neigungen der 4 Flächen einer Pyramide gegen das Klinopinakoid sind einander gleich; auch die Combinationskanten einer Pyramidenfläche gegen die Säule wurden rechts und links identisch gefunden. Es würden demnach also die Krystalle rhombisch sein; mit dem Character dieses Systems steht aber im Widerspruch die Schiefe der Auslöschung gegen die Säulenkante; ausserdem sind die bei weitem grösste Anzahl der Krystalle Zwillinge.

Zum Studium gepaarter Säuren.

Von

Dr. Max Gustav Senff

aus Halle a/S.

Bereits im Jahre 1848 erwähnt Strecker[1]) bei Gelegenheit von „Untersuchungen über die gepaarten Säuren und deren Sättigungsvermögen“ die gepaarte Säure, als deren Amidoverbindung die Hippursäure anzusprechen sei. Ohne indessen über die Constitution dieser neuen stickstofffreien Säure irgend welches Licht verbreiten zu können, begnügt er sich mit der blossen Constatirung ihrer Existenz, sowie mit einer vorläufigen Charakterisirung ihres Baryt- und Silbersalzes.

Seinem Versprechen gemäss, die Untersuchungen in Bezug hierauf fortzusetzen, ist er bereits im Jahre 1851 im Stande, in den im Verein mit Socoloff[2]) ausgeführten „Untersuchungen über einige aus der Hippursäure entstehende Produkte“ werthvolle Aufschlüsse zu geben. Sie erhielten die oben bezeichnete Säure durch Zersetzung der Hippursäure vermittelst salpetriger Säure, ein Vorgang, der nach dem allgemeinen Schema verlief, nach welchem Amidosäuren in die ihnen entsprechenden stickstofffreien Oxysäuren verwandelt werden. Mehr noch als diese Bildungsweise gestatteten mehrfach eingeleitete Zersetzungen der Säure einen klaren Einblick in ihre Constitution. Beim Kochen der freien Säure mit Wasser zerfiel sie glatt in Benzoë- und Glycolsäure. Der Versuch ferner, den Aethyläther der Säure darzustellen, führte nicht zum gewünschten Ziele, indem beim Einleiten von Chlorwasserstoffgas

---

1) An. d. Ch. u. Ph., LXVIII, 54.

2) An. d. Ch. u. Ph., LXXX, 17.

in eine alkoholische Lösung des Kalksalzes der Säure nur Benzoësäureäther erhalten werden konnte. Hiernach konnte es für Strecker und Socoloff keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die neue Säure ihrer Constitution nach als Benzoglycolsäure zu betrachten sei, d. h. als Glycolsäure, deren Hydroxylwasserstoffatom durch das einwerthige Radikal der Benzoësäure, Benzoyl, ersetzt ist. Es kommt ihr somit die rationelle Formel

$$\begin{array}{l} CH^2 . O. CO. C^6 H^5 \\ | \\ COOH \end{array}$$

zu, welche die Säure als einbasisch erscheinen lässt.

Indem somit Benzoësäure und Glycolsäure als die Bestandtheile der neuen Verbindung zu betrachten sind, lag die Vermuthung nahe, aus den Componenten direkt durch Synthese gepaarte Säuren darstellen zu können. Von diesem Gedanken geleitet, liessen Strecker und Socoloff Benzoësäure direkt auf Milchsäure, die nächste homologe der Glycolsäure, einwirken. Der Erfolg bestätigte die Vermuthung, indem die neue gut krystallisirende Verbindung als Benzomilchsäure erkannt wurde. Die Frage über die Constitution der in Rede stehenden Verbindungen konnte hiermit bereits als endgültig gelöst angesehen werden.

Nur kurze Zeit später, im Jahre 1854 nahm Gössmann [1]) die Untersuchungen von Strecker und Socoloff wieder auf, in der Absicht — übereinstimmend mit den Ansichten seiner Vorarbeiter — einen neuen Beweis für deren Behauptungen zu erbringen. Derselbe zersetzte eine Lösung von Hippursäure in Kalilauge durch Einleiten eines langsamen Stromes von Chlorgas. Auch hierdurch wurde die Amidoverbindung zerstört und resultirte Benzoglycolsäure, die von ihm als vollkommen identisch mit jener von Strecker und Socoloff unter diesem Namen beschriebenen Verbindung erkannt wurde.

Im Jahre 1859 wurde die Anzahl dieser gepaarten Säuren, deren Grundbestandtheil immer eine Säure von der

---

1) An. d. Ch. u. Ph., LXXXX, 181.

allgemeinen Formel $C^n H^{2n} O^3$ ist, durch Wurtz[1]) vermehrt, welcher bei seinen „neuen Untersuchungen über die Milchsäure“ durch Einwirkung von „Chloromilchsäureäther“[2]) auf buttersaures Kali den Aethyläther einer neuen, von ihm Buttermilchsäure benannten Säure erhielt. Salze dieser neuen Säure, resp. die freie Säure selbst darzustellen, wurde von ihm nicht unternommen. Der dieser neuen, höchst einfach zu handhabenden und — wie spätere Erfolge zeigen werden — sehr erweiterungsfähigen Darstellungsmethode von Wurtz zum Grunde liegende synthetische Vorgang weist mit fast noch grösserer Bestimmtheit als die Untersuchungen der früheren Forscher auf die Richtigkeit der von Strecker und Socoloff angegebenen Constitution hin, weshalb denn auch Wurtz die Ansichten seiner Vorgänger hierüber vollkommen theilt, indem er die von ihm entdeckte neue Säure ausdrücklich der Benzoglycolsäure und Benzomilchsäure als analog an die Seite stellt.

Zugleich bewies die Wurtz'sche Arbeit, dass nicht bloss aromatische Säuren fähig seien, mit den bezeichneten Oxysäuren in synthetische Vereinigung zu treten, sondern auch Säuren der Fettsäurereihe.

Ein vermehrtes Interesse gewinnt die Arbeit von Wurtz noch dadurch, dass er der erste war, welchem es gelang, einen Aether der in Frage kommenden gepaarten Säuren darzustellen. Es ist diese ziemlich complicirt zusammengesetzte Verbindung, welche drei nähere Bestandtheile in sich vereinigt, als zusammengesetzter Aether aufzufassen, in welchem eine Oxysäure — in letzterem Falle die Oxypropionsäure — ein einwerthiges Säureradikal einerseits mit einem einwerthigen Alkoholradikal andrerseits verkettet; das Säureradikal legt sich dabei an die alkoholische, das Alkoholradikal an die saure Seite der Oxysäure an.

Bei der Fortsetzung dieser Untersuchungen erhielt Wurtz im Verein mit Friedel[3]) im Jahre 1861 durch Einwirkung

---

1) An. d. Ch. u. Ph., CXII, 235.

2) Nach neuerer Ausdrucksweise natürlich „Chlorpropionsäureäther.“

3) An. d. Ch. u. Ph., CXIX., 369.

von Chlormilchsäureäther auf bernsteinsaures Kali wiederum eine hierhergehörige neue Verbindung, der sie den Namen Bernsteinmilchsäure beilegten. Diese Verbindung erweckt deshalb neues Interesse, weil in ihr eine zweibasische mit einer einbasischen Säure gepaart auftritt. Durch Kali zerfiel sie vollständig in Milchsäure und Bernsteinsäure.

Der von Wurtz betretene Weg wurde von Heintz[1]) im Anschluss an eine früher[2]) von ihm gegebene Andeutung im Jahre 1862 weiter verfolgt, indem derselbe durch Einwirkung von essigsaurem Natron auf Monochloressigsäureäther einen neuen zusammengesetzten Aether erhielt, den er mit dem Namen Acetoxacetsäureäthyläther (Acetylglycolsäureäther) bezeichnete. Hiernach ging Heintz darauf aus, das Amid der neuen Säure darzustellen, was indessen nicht zu dem erwarteten Resultate führte, indem dabei nur Glycolamid, Acetamid, glycolsaures und essigsaures Ammoniak erhalten wurde. Von besserem Erfolge war der Versuch begleitet, ein Salz der neuen Säure darzustellen, was insofern gelang, als das Aethyl zweier Moleküle der Verbindung durch ein Atom Calcium ersetzt werden konnte. Indessen trat hierbei die grosse Neigung des Aethers, bei Berührung mit einer starken Basis sich in glycolsaures und essigsaures Salz zu spalten, sehr hinderlich in den Weg, was bedeutende Verluste an Material zur Folge hatte. Die Versuche, ein Baryum- resp. Silbersalz darzustellen, hatten nicht den gewünschten Erfolg.

In seinen im Jahre 1863 veröffentlichten „Studien zur Geschichte der Milchsäure und ihren Homologen" beschreibt ferner Wislicenus[3]) eine den früheren analoge neue Verbindung, den Acetylomilchsäureäther, welchen er durch Einwirkung von Chloracetyl auf Milchsäureäther erhielt.

Durch gegenseitige Umsetzung von Milchsäureäther und Succinyldichlorür erhielt derselbe[4]) Forscher im Jahre 1865

---

1) An. d. Ch. u. Ph., CXXIII, 325.
2) Pogg. An., CIX, 301.
3) An. d. Ch. u. Ph., CXXV, 41.
4) An. d. Ch. u. Ph., CXXXIII, 257.

den Succinylodimilchsäureäther, dieselbe Verbindung, welche schon früher von Wurtz und Friedel als Bernsteinmilchsäureäther entdeckt worden war. Kleine Differenzen in den Eigenschaften lassen Wislicenus vermuthen, dass der von jenen Chemikern beschriebene Körper nicht ganz rein war.

Im Jahre 1867 versuchte Heintz[1]) durch Einwirkung von kohlensaurem Ammoniak auf Monochloressigsäureäther einen Carbonyldiglycolsäureäther darzustellen, wobei sich indessen nur Triglycolamidsäureäther, Diglycolamidsäureäther und Glycocolläther ergab.

Um endlich die Reihe der Forscher, welche sich mit dem Studium der mehrfach bezeichneten gepaarten Säuren und ihrer Derivate beschäftigten, abzuschliessen, ist — soweit ich davon Kenntniss zu erlangen vermochte — nur noch Gal[2]) zu erwähnen, welcher im Jahre 1867 ohne Bezugnahme auf frühere Forscher nach dem bereits vor ihm vielfach eingehaltenen Verfahren der gegenseitigen Umsetzung eines einfach gechlorten Aethers mit einem Kali- resp. Natronsalz mehrere neue Aether gepaarter Säuren darstellt; so das einfach acetylirte glycolsaure Aethyl [von ihm fälschlicherweise als neue Verbindung publicirt][3]), das einfach butyrylirte glycolsaure Aethyl und das einfach acetylirte und butyrylirte butylactinsaure Aethyl. Betreffs näherer Untersuchung des Verhaltens dieser Aether giebt er ihre leichte Zersetzbarkeit durch kaustische Alkalien an, wobei sie neben Alkohol stets die beiden Salze der zwei darin verketteten Säurecomponenten ergeben, sowie dass sie durch trockene Bromwasserstoffsäure in analoger Weise eine Spaltung erfahren.

Ein Ueberblick über diese bisher bekannten Thatsachen lässt leicht erkennen, dass die diesbezüglichen Forschungen in so mancher Hinsicht wohl noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden können. Der überaus glatte Verlauf des

---

1) An. d. Ch. u. Ph., CXLI, 355.
2) An. d. Ch. u. Ph., CXLII, 370.
3) cf. pag. 374!

von Gal und mehreren seiner Vorgänger betretenen Weges musste dazu auffordern, durch Anwendung des gleichen Verfahrens auf andere Körper die Zahl jener gepaarten Verbindungen zu vermehren, resp. zu untersuchen, ob kohlenstoffreichere homologe Säuren ebensoleicht in gepaarte Verbindungen einzuführen seien, wie die Anfangsglieder der betreffenden Reihen, mit welchen die bisherigen Chemiker allein operirt hatten. Vor allen aber erschien es geboten, die bisher wohl kaum in ausreichender Weise angestellten Versuche, von den Aethern der gepaarten Säuren ausgehend, zu den betreffenden Salzen oder freien Säuren zu gelangen, wieder aufzunehmen, einmal deshalb, weil sich jene Aether wegen ihrer verhältnissmässig leichten Reindarstellbarkeit naturgemäss als Ausgangsprodukte hierfür darbieten, ferner aber auch darum, weil die Existenzfähigkeit solcher Salze und freien Säuren — wie weiter vorn erwähnt wurde — erwiesen ist. Auch das Verfahren ferner, gepaarte Säuren durch direkte Einwirkung der Componenten aufeinander darzustellen, auf welchem Wege die Benzomilchsäure ohne Schwierigkeit erhalten wurde, musste zu analogen Versuchen mit anderen Körpern anreizen, zumal da die genannte Säure trotz des sofortigen Erfolges und der grossen Einfachheit des Verfahrens bisher die einzige geblieben zu sein scheint, welche nach dieser Methode erhalten wurde.

Auf Anregung des Herrn Prof. Dr. Heintz habe ich es unternommen, diese Verhältnisse genauer zu studiren und gebe ich im Folgenden den Verlauf meiner eigenen Untersuchungen.

Das Ausgangsprodukt zur Darstellung sämmtlicher Aether gepaarter Säuren, die als die eine Componente die Glycolsäure enthalten, bildet der Monochloressigsäureäther. Von den mehrfach existirenden Methoden seiner Darstellung wurde als die einfachste die von Heintz [1]) angegebene gewählt, nach welcher in eine stark erhitzte alkoholische Lösung von Monochloressigsäure längere Zeit trockenes Salzsäuregas

1) Pogg. An., CXIV, 440.

eingeleitet wird. Nach vollendeter Einwirkung wird der Aether durch Wasser gefällt und den üblichen Reinigungsoperationen unterworfen. Das bei 143,5° C. übergehende Destillat ist vollkommen rein und wird in reichlicher Menge erhalten.

Verbindungen mit fetten Säuren.

Acetylglycolsäureäthyläther.

Anknüpfend an die von Heintz erzielten Resultate verwandelte ich den Monochloressigsäureäther zunächst in den Acetylglycolsäureäther. Zu diesem Zwecke wurden in der von Heintz angegebenen Weise äquivalente Mengen von Monochloressigsäureäther und wasserfreiem, fein gepulverten essigsauren Natron ohne irgend welches Lösungsmittel im zugeschmolzenen Rohre auf circa 175° C. zunächst 24 Stunden erhitzt. Der Röhreninhalt wurde darauf mit absolutem Aether ausgezogen, über Chlorcalcium getrocknet und im Wasserbade vom Aether befreit. Diese stets noch merkliche Mengen von unverändertem Monochloressigsäureäther enthaltende Flüssigkeit wurde mit einer neuen Quantität essigsauren Natrons nochmals in der angegebenen Weise behandelt, wodurch eine völlig chlorfreie Flüssigkeit gewonnen wurde.

Diese etwas mühsame Operation legte die Frage nahe, ob es nicht möglich sei, schon durch ein einmaliges Erhitzen mit essigsaurem Natron den Monochloressigsäureäther in Acetylglycolsäureäther überzuführen. In dieser Absicht rührte ich den Monochloressigsäureäther mit dem essigsauren Natron zu einem dicken Brei an und erhitzte das eingeschmolzene Gemisch circa 30 Std. auf 175° C. Die Vermuthung bestätigte sich: in dem erhaltenen Aether war nicht die geringste Spur Chlor nachweisbar. Nach den üblichen zu seiner Reinigung vorgenommenen Operationen

zeigte derselbe einen constanten Siedepunkt von 179° C.[1]) Die zur Feststellung seiner Reinheit und Identität damit ausgeführte Elementaranalyse führte zu folgenden Zahlen: 0,2136 gr gaben 0,3840 gr Kohlensäure und 0,1325 gr Wasser. Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

	gefunden:	berechnet:
Kohlenstoff	49,02 %	49,31 %
Wasserstoff	6,88 „	6,85 „
Sauerstoff	44,10 „	43,84 „
	100,00	100,00

Behandlung mit Basen.

Calciumoxyd: Heintz hat gefunden, dass der Aether, in die wässrige Lösung einer Basis gebracht, sich nach und nach vollständig auflöst und zwar bei einem Ueberschuss der letzteren vollständig zu glycolsaurem und essigsaurem Salz. Trotz dieser grossen Neigung des Aethers, bei Berührung mit einer löslichen starken Basis in die beiden Säurecomponenten zu zerfallen, ist es Heintz doch gelungen, acetoxacetsauren Kalk zu erhalten, wenn auch nur unter sehr grossen Verlusten und unter peinlicher Beobachtung mehrerer Vorsichtsmassregeln. Einmal nämlich ist es wesentlich, dass die zur Zersetzung angewandte Basis nach und nach immer nur in ganz kleinen Portionen eingetragen wird und in Summa das Aequivalent des zu zersetzenden Aethers nicht erreichen darf, und zweitens muss der ganze Process bei gewöhnlicher Temperatur ausgeführt werden.

Trotz vieler Versuche, die von mir genau in der von Heintz beschriebenen Art und Weise angestellt wurden, gelang es mir indessen zunächst nicht, acetylglycolsauren Kalk zu erhalten. Auch als das Kalkwasser nicht wie von Heintz in die wässrige Emulsion, sondern in eine weingeistige Lösung des Aethers gegeben wurde, konnte kein günstigeres Resultat erzielt werden. Die von mir bei diesen Zersetzungsversuchen erhaltenen Salze erwiesen sich nach Krystallform (sehr lockere, zarte, seidenglänzende, stern-

1) Gal giebt 180° C. an, indessen muss ich mich — übereinstimmend mit der Angabe von Heintz — für 179° C. entscheiden.

förmig gruppirte, schöne Nädelchen) und Löslichkeitsverhältnissen (in kaltem Wasser sehr schwer, in heissem leicht löslich) stets nur als glycolsaurer Kalk. Die Zahlenwerthe zweier mit verschiedenen Proben ausgeführten Krystallwasser- und Basisbestimmungen führe ich hier an:

1,1705 gr lufttrockener Substanz verloren bei 110° C. bis zu constantem Gewicht getrocknet 0,3328 gr Wasser und hinterliessen in der Glühhitze 0,2462 gr Calciumoxyd. Das Salz enthielt daher 28,43 % Krystallwasser und die wasserfreie Substanz 29,39 % Calciumoxyd.

0,3972 gr lufttrockener Substanz verloren bei 110° C. 0,1113 gr Wasser und hinterliessen in der Glühhitze 0,0840 gr kaustischen Kalk. Das krystallisirte Salz enthielt daher 28,02 % Krystallwasser und das wasserfreie Salz 29,38 % kaustischen Kalk.

Nach der Berechnung enthält der glycolsaure Kalk 27,48 % Krystallwasser[1]) und das wasserfreie Salz 29,47 % Calciumoxyd.

Die von glycolsaurem Kalk schliesslich gänzlich befreiten Mutterlaugen enthielten neben essigsaurem Kalk keinen acetylglycolsauren, denn es konnte durch Kochen mit Kalkwasser kein glycolsaurer Kalk erzeugt werden.

Zur Erklärung dieser Misserfolge blieb nur die Vermuthung übrig, die zur Verseifung verwandten Aethermengen möchten zu gering gewesen sein[2]). Statt der bisher angewandten 6—8 gr Aether zersetzte ich deshalb jetzt 52 gr mit kaustischem Kalk, welcher aus 15 gr kohlensaurem Kalk frisch bereitet wurde. Nachdem wiederum viel glycolsaurer Kalk nach und nach auskrystallisirt und entfernt worden war, schossen Kryställchen anderes Aussehens an, deren Eigenschaften mit jenen von Heintz für den acetyl-

1) Der glycolsaure Kalk krystallisirt je nach der Temperatur der verdunstenden Lösung mit verschiedenem Krystallwassergehalt. Die Verdunstung bei gewöhnlicher Temperatur aber ergiebt immer ein Salz mit 4 Molekülen Krystallwasser, der grössten Menge, welche das Salz überhaupt aufzunehmen vermag.

2) Die Heintz'sche Arbeit giebt die Grösse der verwandten Menge nicht an; auch persönlich war derselbe ausser Stande, hierüber nach so langer Zeit noch Auskunft geben zu können.

glycolsauren Kalk angegebenen übereinstimmten. Sowohl vom glycolsauren, als auch vom essigsauren Kalk war das Salz leicht zu unterscheiden. Durch Kochen mit Kalkwasser konnte es sofort in glycolsauren und essigsauren Kalk gespalten werden. Das aus der Mutterlauge herausgenommene Salz wurde mehrmals mit absolutem, darauf mehrmals mit verdünntem Alkohol ausgewaschen, zwischen Fliesspapier gepresst und bei 110° C. bis zu constantem Gewicht getrocknet. Die damit ausgeführte Elementaranalyse ergab Folgendes:

0,4139 gr des Salzes gaben 0,1476 gr Wasser, 0,5287 gr Kohlensäure und hinterliessen 0,0873 gr Calciumoxyd.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

	gefunden:	berechnet:
Wasserstoff	3,96 %	3,65 %
Kohlenstoff	34,84 „	35,04 „
Sauerstoff	40,11 „	40,88 „
Calciumoxyd	21,09 „	20,44 „
	100,00	100,00

Unter der berechtigten Annahme, dass dem Salze nichts Anderes als essigsaurer Kalk beigemengt war, welcher letztere kaum gänzlich zu entfernen sein dürfte, hatte das Gemisch folgendes Zusammensetzungsverhältniss:

	1.	2.
acetylglycolsaurer Kalk	95,71 %	95,67 %
essigsaurer „	4,29 „	4,33 „
	100,00	100,00

1) berechnet auf Grund des gefundenen Kohlenstoffes.
2) berechnet auf Grund des gefundenen Calciumoxydes.

Ich glaube bemerken zu müssen, dass viel mehr, als es bisher geschehen ist, die äusserst leicht eintretende tiefgehendere Zerspaltung des Aethers durch stark basische Substanzen hervorzuheben ist.

B a r y u m h y d r o y d: Die von Heintz versuchte Verseifung des Aethers vermittelst Barythydrat hatte bei mir denselben Erfolg: es entstand eine gummiartige Masse.

Kupferhydroxyd: Bei längerem Stehen und öfterem Umschütteln der mit frisch bereitetem Kupferhydroxyd[1]) versetzten weingeistigen Lösung des Aethers war keine Einwirkung zu beobachten; ebensowenig beim Kochen. Die Entstehung einer ganz geringen Menge Kupfersalz in letzterem Falle war nur auf Rechnung der Zersetzung zu schreiben, welche der Aether durch das Kochen mit Wasser erfahren hatte.

Silberoxyd: Beim Schütteln und Stehen der weingeistigen Lösung des Aethers mit fein zertheiltem Silberoxyd in der Kälte fand gar keine Einwirkung statt. Beim Kochen wurde sehr langsam ein geringer Silberspiegel abgesetzt. Die Menge des in Lösung gegangenen Silbers war gering.

Einwirkung von Säuren.

Indem sich somit stark basische Substanzen wegen zu weit gehender Einwirkung nicht geeignet erwiesen, bloss das Aethyl des Acetylglycolsäureäthers unter Bildung von Alkohol durch ein Metall zu ersetzen, versuchte ich mit Hülfe von Säuren die Aethylgruppe durch Wasserstoff zu substituiren, wobei sich also neben der freien Acetylglycolsäure ein zusammengesetzter, resp. Haloidäther bilden sollte.

Chlorwasserstoffsäure: In dieser Absicht wurden mehrere gr des Aethers mit rauchender Salzsäure gekocht und die entweichende Salzsäure mehrmals durch neue ersetzt. Der zunächst als ölige Schicht am Boden liegende Aether wurde durch das Kochen feiner und feiner zertheilt, bis die Flüssigkeit milchig getrübt erschien. Endlich verschwand derselbe — freilich nur nach sehr langem Kochen — vollständig. Ein Entweichen von Chloräthyl war deutlich zu bemerken. Sobald kein solches mehr auftrat, wurde

---

1) Man bereitet dasselbe bequem durch genaue Neutralisation von Kupfervitriollösung mit Barytwasser. Es fällt ein Gemisch von Kupferhydroxyd mit schwefelsaurem Baryt. Letzterer wird beim Gebrauche des Präparates in Folge seiner völligen Unlöslichkeit nicht hinderlich.

die klare Flüssigkeit zur möglichsten Vertreibung der überschüssigen Salzsäure in einer Schale unter mehrfach erneuertem Wasserzusatz erwärmt. Nach dem Abkühlen, worauf sich kein etwa noch unzersetzt gebliebener Aether abschied, wurde mit kohlensaurem Kalk gesättigt, filtrirt und das Filtrat im Exsiccator der Verdunstung überlassen. Es krystallisirte alsbald in reichlicher Menge ein Salz aus, welches nach Form und Löslichkeit wiederum auf glycolsauren Kalk hindeutete. Eine damit ausgeführte Wasser- und Kalkbestimmung bestätigte dies:

0,4766 gr lufttrockener Substanz verloren bei 110° C. getrocknet 0,1365 gr Wasser und hinterliessen in der Glühhitze 0,1003 gr kaustischen Kalk; das krystallisirte Salz enthielt daher 28,64 % Krystallwasser und das wasserfreie Salz 29,49 % Calciumoxyd.

Es wurden succesiv noch mehrere Portionen eines die gleichen äusseren Eigenschaften aufweisenden Salzes aus der Flüssigkeit herausgenommen. Die schliesslich in geringer Menge übrigbleibende Mutterlauge enthielt neben Chlorcalcium nur essigsauren Kalk, denn durch Kochen mit Kalkwasser konnte kein glycolsaurer Kalk erhalten werden.

Das Resultat weist darauf hin, dass sich das Wasser mit an der Zersetzung betheiligt hat, was durch folgende Gleichung ausgedrückt wird:

$$\begin{matrix} CH^2 . O . C^2 H^3 O \\ COO\, C^2 H^5 \end{matrix} + H Cl + H^2 O = C^2 H^5 Cl + \begin{matrix} CH^2 OH \\ COOH \end{matrix} + C^2 H^3 O . OH.$$

Es ist mir sogar sehr wahrscheinlich, dass die eigentliche Zersetzung durch das Wasser allein bewirkt wurde, wo dann das Chloräthyl erst secundär durch Einwirkung der Salzsäure auf Alkohol gebildet wurde. Ich stütze diese Behauptung auf die beiden Thatsachen, dass der Acetylglycolsäureäther durch reines Wasser — wie ein Versuch zeigte — in der Kochhitze nach und nach vollständig zerspalten wird, während derselbe von trockenem Salzsäuregas — wovon sogleich genauer die Rede sein soll — bei dieser Temperatur nicht verändert wird, obwohl der Aether etwas von dem Gase aufzulösen vermag.

Dies veranlasste mich, mit Säuren ohne Gegenwart von Wasser zu operiren: Durch Einleiten von sorgfältig getrocknetem Salzsäuregas in den Aether bei gewöhnlicher Temperatur veränderte sich derselbe in keiner Weise.

Ebensowenig war eine Einwirkung nachzuweisen, als das trockene Chlorwasserstoffgas durch den im Wasserbade längere Zeit auf 100° C. erhitzten Aether hindurch geleitet wurde.

Ein weiterer Versuch wurde in der Weise angestellt, dass das trockene Salzsäuregas durch den auf dem Sandbade in einer Retorte zum Sieden erhitzten Aether mehrere Stunden hindurch geleitet wurde. Der möglichst lange und nach oben ansteigende Retortenhals wurde hierbei fleissig gekühlt. Auch in diesem Falle blieb der Aether unverändert.

Um bei den beiden zuletzt angeführten Versuchen eine eventuell eingetretene Einwirkung zu constatiren, wurde folgendermassen verfahren. Das den heissen Aether verlassende überschüssige Salzsäuregas, welches Chloräthyl enthalten konnte, wurde nacheinander luftdicht durch zwei Flaschen hindurch geleitet, von denen die erste mehr, die zweite nur sehr wenig Wasser enthielt. Der Inhalt der ersten Flasche, welcher durch das zuströmende Salzsäuregas erwärmt wurde, hielt dieses zurück, während das etwa gebildete Chloräthyl bis in das zweite Gefäss gelangen sollte, welches in einer kräftig wirkenden Kältemischung stand. Wenngleich die hierdurch bezweckte Trennung der Salzsäure vom Chloräthyl keine vollständige sein konnte, so musste sie doch zum Nachweis des letzteren — falls es sich gebildet haben sollte — genügen. Das zweite Kölbchen wurde nach beendetem Durchleiten mit einem Kork verschlossen, durch welchen ein Glasröhrchen gesteckt war und hierauf in lauwarmem Wasser unter Umschwenken erwärmt. Es entwich — wie bereits erwähnt — kein Chloräthyl.

Die in der Retorte befindliche, mit Salzsäuregas geschwängerte, durch das Erhitzen etwas dunkler gewordene Flüssigkeit wurde mehrmals mit verdünnter wässriger Lösung von kohlensaurem Natron ausgeschüttelt. Es trat hierdurch

keine merkliche Verminderung ein und hinterblieb in reichlicher Menge eine ölige Flüssigkeit, die als unveränderter Acetylglycolsäureäther erkannt wurde.

Um die Versuchsreihe in dieser Richtung abzuschliessen liess ich noch Salzsäuregas auf den Aether im zugeschmolzenen Rohre bei höherer Temperatur einwirken. Gal hat bereits diesen Versuch angestellt, nur mit dem Unterschiede, dass er nicht Chlorwasserstoffsäure, sondern Bromwasserstoffsäure anwandte. Es erschien mir immerhin von einigem Interesse, zu untersuchen, ob die Chlorwasserstoffsäure von gleicher Wirkung sei. Nach dem Einleiten von trockenem Salzsäuregas in den Aether wurde das zugeschmolzene Rohr circa 10 Stunden auf ungefähr 180° C. erhitzt. Beim Oeffnen desselben machte sich kein wesentlicher Druck bemerkbar, jedoch entwich eine bedeutende Menge Chloräthyl — leicht kenntlich am charakteristischen Geruch, sowie an der Eigenschaft, mit grüngesäumter Flamme zu brennen — sobald das Rohr ins kochende Wasserbad gestellt wurde. Durch öfteres Schütteln des Rohres wurde das Entweichen des Chloräthyls sehr begünstigt. Diese Operationen (vom Einleiten des Salzsäuregases bis zum Vertreiben des Chloräthyls) wurden, ohne die Flüssigkeit in ein anderes Rohr überzuführen, 7 Mal wiederholt. Der Röhreninhalt war jetzt dunkel und ganz dickflüssig geworden. Derselbe wurde mit kaltem Wasser ausgeschüttelt, wobei ein bedeutender Rückstand von unzersetztem Aether blieb. Die wässrige, stark sauer reagirende Lösung wurde mit kohlensaurem Kalk gesättigt, filtrirt und ohne zu erwärmen in den Exsiccator gestellt. Die auskrystallisirende Salzmasse war zu gering, um damit analytische Versuche anstellen zu können. Es erklärt sich dies daraus, dass überhaupt nur ein sehr kleiner Theil des Aethers zersetzt worden war, und ferner dürften beim Vertreiben des Chloräthyls auch von den anderen entstandenen Produkten Theile mit verflüchtigt worden sein. Ich musste mich daher auf Reaktionen beschränken: Abgesehen von Chlorcalcium enthielt die in Wasser leicht lösliche Salzmasse Essigsäure. Nach vollständiger Entfernung des auf gewöhnlichem Wege nachweisbaren Chlors wurde die Lösung mit starkem chlorfreien

Ammoniak gekocht; es war hiernach nochmals eine merkliche Menge Chlor nachweisbar, welches danach organisch gebunden gewesen sein musste. Durch Kochen der neutral reagirenden Salzlösung wurde dieselbe deutlich sauer und zwar von freier Salzsäure, wie leicht nachgewiesen werden konnte. Diese gekochte und erkaltete Flüssigkeit schied im Exsiccator ein Salz ab, welches sich nach äusseren Kennzeichen als glycolsaurer Kalk ergab. Dass in der Salzmasse kein acetylglycolsaurer Kalk enthalten war, geht daraus hervor, dass die Essigsäurereaktion vor und nach dem Kochen mit kaustischem Kalk genau dieselbe Intensität zeigte. Es unterliegt somit keinem Zweifel, dass die Einwirkung die durch folgende Formelgleichung veranschaulichte war:

$$\begin{matrix} CH^2 . O . C^2H^3O \\ COO\,C^2H^5 \end{matrix} + 2\,HCl = C^2H^5Cl + \begin{matrix} CH^2 . Cl \\ COO\,H \end{matrix} + C^2H^3O . OH.$$

Chlor- und Bromwasserstoffsäure zeigten also hier — wie meistentheils — das gleiche Verhalten. Da indessen die Jodwasserstoffsäure in vielen Fällen von durchaus anderer Wirkung ist, als jene beiden, erschien es mir wünschenswerth, auch sie in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen.

Jodwasserstoffsäure: Dieselbe wurde nach der von Kolbe[1]) gegebenen Vorschrift bereitet, d. h. es wurden in einem mit Kohlensäure gefüllten Kolben 10 Gewth. Jod nach und nach mit 1 Gewth. gewöhnlichem Phosphor zusammen gebracht und der alsdann noch kurze Zeit erwärmte Jodphosphor nach dem Erkalten mit 4 Gewth. Wasser übergossen. Bei gelindem Erwärmen entweichen grosse Mengen von Jodwasserstoff. Durch vermehrte oder verminderte Wärmezufuhr hat man die Regulirung des Gasstromes vollkommen in der Hand. Das Gas wurde über Phosphorsäureanhydrid sorgfältig getrocknet.

Beim Einleiten desselben in den Aether fand geringe Erwärmung und Vermehrung des Volumens von ungefähr 2 auf 3 statt. Zugleich färbte sich die zunächst farblose Flüssigkeit durch sich ausscheidendes Jod sofort gelb,

1) Journ. f. p. Ch., 1877.

wurde immer dunkler und erschien sehr bald undurchsichtig dunkelbraun. Nachdem sich die Flüssigkeit von selbst wieder abgekühlt hatte und kein Gas mehr absorbiren zu können schien, wurde das Einleiten unterbrochen. Bei den offenbaren Anzeichen einer ohne weiteres geschehenen heftigen Einwirkung erschien es mir unzweckmässig, die Flüssigkeit etwa noch zu erwärmen. Bei den mit ihr angestellten folgenden Untersuchungen zeigte sich denn auch nirgends noch unzersetzter Aether. Die Flüssigkeit wurde zur Entfernung des freien Jods mit etwas metallischem Quecksilber geschüttelt. Die klare Flüssigkeit wurde von dem sich schnell zu Boden setzenden schweren Jodquecksilber, dem noch etwas unverbrauchtes metallisches Quecksilber beigemengt war, abgegossen und in wenig kalten Wassers gebracht. Während zuvor die Flüssigkeit starke Nebel von Jodwasserstoff ausstiess, wurden diese hierdurch fast gänzlich beseitigt und machte sich jetzt ein stark saurer, an Essigsäure erinnernder Geruch bemerkbar. Ein Theil der Flüssigkeit löste sich im Wasser, während ein anderer Theil sich als schwere, ölige, farblose Flüssigkeit am Boden ansammelte. Beide Schichten wurden getrennt.

Die schwere, ölige Flüssigkeit wurde über Chlorcalcium getrocknet und im Wasserbade zu destilliren versucht; sie ging schon vor dem Kochen des Wassers vollständig über.[1]) Sie besass den unangenehmen, starken Geruch des Jodäthyls, färbte sich am Tageslichte sehr bald violett und schied beim Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure reichlich Jod aus. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Flüssigkeit in der Hauptsache Jodäthyl war.

Mit der wässrigen Lösung wurde folgendermassen verfahren: Beim Destilliren im Wasserbade ging Anfangs ein wenig farblose, dünne Flüssigkeit über, deren Geruch auf Essigäther zu deuten schien, wenngleich derselbe durch Essigsäure beeinträchtigt wurde. Um ersteren rein zu erhalten, wurde das Destillat mit wässriger Lösung von kohlensaurem Natron geschüttelt. Schon während Kohlensäure

---

1) Unzersetzter Acetylglycolsäureäther hätte hier zurückbleiben müssen, was nicht der Fall war.

entwich, zeigten sich farblose, ölige Tröpfchen, welche sich an der Oberfläche vereinigten. Diese oben schwimmende Schicht wurde abgenommen und über Chlorcalcium getrocknet. Sie war dünnflüssig, leichter als Wasser und besass den Geruch nach Essigäther. Dass nur sehr wenig davon erhalten wurde, erklärt sich daraus, dass ein grosser Theil davon beim Ausfällen des Jodäthyls durch Wasser mit ausgeschieden worden war.[1])

Der nach der Entfernung des Essigäthers verbleibende Destillationsrückstand, von welchem im Wasserbade kaum noch etwas Essigsäure überzutreiben war, wurde auf dem Sandbade bis 130° C. erhitzt, wo grössere Mengen verdünnter Essigsäure übergingen. (Dieselbe reagirte stark sauer, hatte den der Essigsäure eigenthümlichen Geruch und wurde durch Eisenchlorid blutroth gefärbt. Durch Erhitzen mit Alkohol und starker Schwefelsäure trat der Geruch nach Essigäther auf.)

Da über 130° C. hinaus nichts Wesentliches mehr überging, der Rückstand in der Retorte vielmehr durch schwach gelbliche Färbung eine beginnende Veränderung anzuzeigen schien, wurde die Destillation unterbrochen und die noch vorhandene Flüssigkeit in einem flachen Schälchen unter eine Glasglocke über Natronhydrat gebracht, um so die immer noch durch den Geruch bemerkbare Essigsäure völlig zu entfernen. Nach längerer Zeit und öfterem Umrühren war dies geschehen. Es hinterblieb eine kaum riechende, sehr saure, etwas dickliche, schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit, welche sich auch nach längerem Stehen unter dem Exsiccator nicht veränderte, an freier Luft aber Wasser anzog. Bei einem nochmaligen Versuche, sie zu destilliren, zeigte sie wieder bei circa 130° C. Zersetzungserscheinungen. Sie löste sich leicht in Wasser und wurde diese Lösung mit kohlensaurem Kalk gesättigt. Das Filtrat schied im Exsiccator ein Salz ab, welches nach Form und Löslichkeit glycolsaurer Kalk zu sein schien, was durch eine Wasser- und Kalkbestimmung bestätigt wurde: 0,9872 gr lufttrockener

---

1) Essigäther von Jodäthyl durch Destillation zu trennen ist nicht möglich, da beide bei 72—73° C. sieden. Eine andere Methode ihrer Trennung war mir nicht bekannt.

Substanz verloren bei 110° C. getrocknet 0,2811 gr Wasser und hinterliessen beim Glühen 0,2065 gr Calciumoxyd. Das Salz enthielt daher 28,47 % Krystallwasser und die wasserfreie Substanz 29,25 % Calciumoxyd.

Durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf den Acetylglycolsäureäther ist somit Jod, Jodäthyl, Essigäther, Essigsäure und Glycolsäure entstanden, wovon die letztere freilich nur auf Rechnung geringer Mengen nie ganz fern zu haltenden Wassers zu schreiben sein dürfte.

Die stattgehabten Vorgänge sind durch folgende Formelgleichungen zu veranschaulichen:

$$\begin{matrix} CH^2 . O . C^2H^3O \\ | \\ COOC^2H^5 \end{matrix} + 2HJ = \begin{matrix} CH^3 \\ | \\ COOH \end{matrix} + \left.\begin{matrix} C^2H^3O \\ \\ C^2H^5 \end{matrix}\right\} O + 2J,$$

$$\begin{matrix} CH^2 . O . C^2H^3O \\ | \\ COOC^2H^5 \end{matrix} + 3HJ = C^2H^5 . J + 2 \begin{matrix} CH^3 \\ | \\ COOH \end{matrix} + 2J,$$

$$\begin{matrix} CH^2 . O . C^2H^3O \\ | \\ COOC^2H^5 \end{matrix} + H^2O = \left.\begin{matrix} C^2H^3O \\ \\ C^2H^5 \end{matrix}\right\} O + \begin{matrix} CH^2 . OH \\ | \\ COOH \end{matrix} .$$

Von der Vermuthung ausgehend, die beim Einleiten des Jodwasserstoffgases in den Aether auftretende Wärme könnte eine zu weit gehende Zersetzung veranlasst haben, wiederholte ich den Versuch mit der Abänderung, beim Einleiten der Säure den Aether durch eine Kältemischung heftig abzukühlen. Auch hierbei färbte sich derselbe sofort gelb und verlief die Zersetzung überhaupt in ganz derselben Weise.

Essigsäure: Da die bisherigen Versuche, die freie Acetylglycolsäure, resp. ein Salz derselben zu erhalten, daran gescheitert waren, dass mit dem Aethyl immer zugleich auch das Acetyl abgespalten wurde, wurde der folgende Versuch so eingerichtet, dass durch die Natur des zur Zersetzung angewandten Körpers nur eine Abspaltung von Aethyl geboten, diejenige des Acetyls aber ausgeschlossen erschien. Als eine solche Substanz musste naturgemäss Essigsäure angesehen werden, welche — falls sie überhaupt eine Veränderung hervorzurufen vermöchte — voraussichtlich neben Essigäther die freie Acetylglycolsäure

erzeugen musste. Demgemäss wurden 12 Gewth. Aether mit 5 Gewth. Eisessig (frisch bereitet durch Destillation von wasserfreiem essigsauren Natron mit concentrirter Schwefelsäure und Abkühlen des Destillats bis zum Auskrystallisiren der Säure, von welcher das noch vorhandene wenige Wasser durch Abtropfenlassen entfernt wurde) im zugeschmolzenen Rohre mehrere Stunden auf 180° C. erhitzt. Die äusserlich nicht veränderte Flüssigkeit wurde der Destillation auf dem Wasserbade unterworfen, wobei durch wenig Essigsäure verunreinigter Essigäther überging. Durch Schütteln des Destillats mit wässriger Lösung von kohlensaurem Natron konnte derselbe in reichlicher Menge rein erhalten werden. Bei der hierauf auf dem Sandbade fortgesetzten Destillation gingen reichliche Mengen einer sauren Flüssigkeit über, die alle Reaktionen der Essigsäure zeigte. Durch Kochen derselben mit Kalkmilch konnte kein glycolsaurer Kalk erzeugt werden, ein Beweis, dass keine Acetylglycolsäure dabei war, welche daher im Rückstand vermuthet wurde. Bei ungefähr 150° C. hörte ein Uebergehen von Flüssigkeit auf und zeigte der Rückstand bei Erhöhung der Temperatur alle Anzeichen energischer Zersetzung. Daher wurde abgekühlt und die Flüssigkeit in wenig kalten Wassers gebracht. Es geschah dies zunächst nur in der Absicht, eventuell unzersetzt gebliebenen Aether abzuscheiden. Dies war nicht der Fall, wohl aber schied sich ein weisser, pulvriger Körper aus. Dasselbe geschah durch Vermischen des Destillationsrückstandes mit Alkohol oder Aether. Unter dem Mikroskop blieb die krystallinische oder amorphe Beschaffenheit jenes weissen Pulvers zweifelhaft, indessen liess ein schwach perlmutterartiges Schillern der aufgeschlämmten Substanz krystallinische Struktur vermuthen. In kaltem Wasser so gut wie unlöslich — weshalb es damit gewaschen werden konnte — ging seine Löslichkeit darin beim Kochen auch nur langsam von statten. Beim Erkalten der Lösung schied sich der Körper in derselben Form wieder ab, setzte sich aber nur äusserst langsam zu Boden, was durch Zusatz einer Spur Salzsäure — wie ich zufällig bemerkte — sehr beschleunigt wurde. Natronlauge oder Ammoniak in der Hitze

bewirkten die Lösung sehr schnell und schied sich weder nach dem Erkalten, noch nach dem Uebersättigen mit Säuren wieder etwas aus. Dies Alles liess den Körper als Glycolid vermuthen. Unter dieser Annahme kochte ich einen Theil desselben so lange mit viel Wasser, bis nach dem Erkalten keine Abscheidung mehr stattfand. Die jetzt sehr saure Flüssigkeit neutralisirte ich mit kohlensaurem Kalk, engte das Filtrat auf dem Wasserbade ein und liess schliesslich im Exsiccator auskrystallisiren. Das reichlich erscheinende Salz zeigte alle Eigenschaften des glycolsauren Kalkes. 1,2940 gr lufttrockener Substanz verloren bei 110° C. 0,3663 gr Wasser und hinterliessen in der Glühhitze 0,2736 gr Calciumoxyd. Daher enthielt das Salz 28,31 % Krystallwasser und das wasserfreie Salz 29,49 % Calciumoxyd.

Das Glycolid kann auf zweierlei Art entstanden sein: einmal aus Glycolsäure unter Wasseraustritt, oder durch Zerspaltung von zunächst wirklich gebildeter Acetylglycolsäure geradeauf in Glycolid und Essigsäure. Wegen letzterer Möglichkeit wiederholte ich den Versuch, indem ich das auf die frühere Weise gefüllte Rohr diesmal nur auf 120—130° C. erhitzte und bei allen darauf folgenden Operationen hohe Wärme möglichst vermied. Im Wasserbade ging Essigäther mit etwas Essigsäure wie früher reichlich über. Zur völligen Vertreibung der freien Essigsäure trieb ich indessen jetzt die Destillation nicht auf dem Sandbade weiter, sondern stellte einen Theil der in der Retorte verbliebenen Flüssigkeit auf einer ganz flachen Schale über Natronhydrat unter eine Glasglocke. Unter öfterem Umrühren war nach einiger Zeit kein Geruch nach Essigsäure mehr bemerkbar. Die Flüssigkeit wurde mehr und mehr dick, veränderte sich aber schliesslich auch nach längerem Stehen im Exsiccator nicht mehr. An freier Luft zog sie Wasser an, war in letzterem leicht löslich und reagirte stark sauer. Um zu erfahren ob es Acetylglycolsäure oder nur Glycolsäure sei, wurde daraus die Acetylgruppe abzuspalten versucht. Weder durch Kochen mit Wasser noch mit concentrirter Schwefelsäure, trat ein Geruch nach Essigsäure auf; ebensowenig war durch Erhitzen mit Alkohol und con-

centrirter Schwefelsäure ein Geruch nach Essigäther zu bemerken. Ein anderer Theil wurde mit Kalkmilch gekocht; die durch Kohlensäure vom überschüssigen Kalk befreite Flüssigkeit wurde im Exsiccator der Verdunstung überlassen. Es krystallisirte glycolsaurer Kalk aus, während in der Mutterlauge kein essigsaurer Kalk nachweisbar war.

1,0981 gr lufttrockener Substanz verloren bei 110 ⁰ C. 0,3095 gr Wasser und hinterliessen in der Glühhitze 0,2317 gr Calciumoxyd. Daher enthielt das Salz 28,18 % Krystallwasser und die wasserfreie Substanz 29,38 % Calciumoxyd.

Es ist hiermit erwiesen, dass die Bildung des Glycolids beim vorigen Versuche nur durch zu hohe Hitze aus Glycolsäure, nicht aber durch Zerspaltung von Acetylglycolsäure entstanden war. Es wurde also neben Essigsäure nur Essigäther und Glycolsäure nachgewiesen. Ich fasse den Vorgang so auf, dass die zugesetzte Essigsäure gar nicht in Reaktion gegangen ist [1]), während das ihr jedenfalls trotz aller Vorsicht anhaftende Wasser allein die Zersetzung des Acetylglycolsäureäthers bewirkt hat.

Zur Vermeidung der Gegenwart von Wasser wurde nunmehr dem Eisessig ungefähr der sechste Theil Essigsäureanhydrid zugefügt und dieses Gemisch zur Zersetzung des Aethers benutzt. In dem 12 Stunden auf 130 ⁰ C. erhitzten Flüssigkeitsgemisch konnte keine Veränderung constatirt werden.

Einwirkung von Salzen.

Essigsaurer Kalk: Der Versuch, den Aether durch essigsauren Kalk zu zersetzen, wobei ich neben Essigäther acetylglycolsauren Kalk zu erhalten hoffte, schlug fehl; in dem im zugeschmolzenen Rohre mehrere Tage auf 180 ⁰ C. erhitzten Gemisch war keine Veränderung nachzuweisen.

Essigsaures Blei: Mehr Erfolg versprach ich mir bei Anwendung von wasserfreiem essigsaurem Blei unter Zugabe von absolutem Alkohol; indessen auch in diesem Falle blieb der Röhreninhalt unverändert. Zum Theil mag dies daran liegen, dass aus der alkoholischen Bleisalzlösung

---

1) Cf. den nächsten Versuch!

letzteres durch den Aether wieder abgeschieden wurde, was also die beabsichtigte innige Berührung des Aethers mit dem Salze bedeutend herabminderte, wenn nicht gar gänzlich aufhob.

Einwirkung von essigsaurem auf monochloressigsaures Natron.

Während die bisherigen Versuche bezweckten, von dem Aether ausgehend zu Salzen, resp. der freien Säure zu gelangen, stützt sich der im Folgenden beschriebene Weg auf ein wesentlich anderes Prinzip. In der Absicht, acetylglycolsaures Salz unmittelbar — und nicht, wie bisher versucht wurde, secundär — zu erhalten, wurde ein Gemisch von monochloressigsaurem [1]) und etwas überschüssigem essigsauren Natron (beide wasserfrei) mit absolutem Alkohol, worin beide etwas löslich sind, am Rückflusskühler gekocht. Nach siebenstündigem Kochen hatte keine Einwirkung stattgefunden, denn es war keine Spur von gebildetem Chlornatrium nachweisbar.

Deshalb wurde dasselbe Gemisch im zugeschmolzenen Rohre erhitzt und zwar circa 40 Stunden im kochenden Wasserbade. (Die Temperatur höher zu wählen schien deshalb nicht gerathen, weil monochloressigsaures Natron schon bei 150° C. leicht und vollständig in Chlornatrium und Glycolid zerfällt) [2]). Der Röhreninhalt enthielt jetzt sehr viel auf gewöhnlichem Wege nachweisbaren Chlors, ein Zeichen einer überhaupt stattgehabten Einwirkung. Die Salzmasse wurde von der Flüssigkeit durch Filtration getrennt und erstere nochmals mit Aether-Alkohol gewaschen.

---

1) Dasselbe wurde bereitet durch genaue Neutralisation einer Lösung von Natron in absolutem Alkohol mit einer solchen von Monochloressigsäure in absolutem Alkohol. Um die Bildung eines sauren Salzes zu vermeiden, muss die saure zur alkalischen Lösung gegeben werden und nicht umgekehrt und zwar in dünnem Strahle unter fortwährendem Umrühren. Das monochloressigsaure Natron scheidet sich hierbei in Form kleiner Krystallschüppchen aus. Nach dem Absetzen derselben nimmt man den darüberstehenden Alkohol ab und trocknet den Krystallbrei über concentrirter Schwefelsäure.

2) Wislicenus, Lehrb. d. org. Chem., VI. Aufl., p. 638.

Ihre Lösung in wenig kalten Wassers wurde im Exsiccator der Verdunstung ausgesetzt, worauf alsbald zahlreiche Würfelchen von Chlornatrium erschienen. Die Mutterlauge enthielt sehr viel essigsaures Natron. Durch Kochen einer Probe mit Kalkmilch konnte kein glycolsaurer Kalk erhalten werden.

Das alkoholische Filtrat, welches schwach sauer reagirte, wurde ebenfalls in den Exsiccator gebracht. Es hinterblieb eine farblose, dickflüssige, jetzt stark sauer reagirende Masse von kaum merklichem Geruch, die sich während tagelangen Verweilens im Exsiccator nicht veränderte. Eine auf dem Platinblech ausgeführte Verbrennung hinterliess viel kohlensaures Natron; Chlor war nicht nachweisbar. Um zunächst die Natur der darin vorhandenen freien Säure zu erforschen, übersättigte ich die gesammte, mit etwas Wasser verdünnte Masse mit kohlensaurem Kalk. Das Filtrat vom überschüssigen kohlensauren Kalk setzte im Exsiccator einen winzigen Rand eines weissen Salzes an, während im Uebrigen wieder jene farblose, dickliche Flüssigkeit zurückblieb, die jetzt natürlich nicht mehr sauer reagirte. Die Menge jenes auskrystallisirten Salzes war zu gering, um damit eine Analyse ausführen zu können; seine äusseren Eigenschaften jedoch liessen mich dasselbe als glycolsauren Kalk ansprechen. Die zurückgebliebene Flüssigkeit veränderte sich tagelang im Exsiccator nicht; plötzlich jedoch erschien sie von schön glänzenden Krystallnadeln durchsetzt. Der diesen noch anhaftenden Flüssigkeit konnte ich nicht anders habhaft werden, als dass ich den Krystallbrei mit Streifen reinen Fliesspapiers trocknete und diese durchfeuchteten Stücke zu weiterer Untersuchung in einem Glase sammelte. Die schliesslich zwischen Fliesspapier scharf gepressten Krystalle besassen alle Eigenschaften und Reaktionen des essigsauren Natrons. Eine mit dem bei 110° C. getrockneten Salze ausgeführte Natronbestimmung ergab folgendes Resultat:

0,1068 gr Salz hinterliessen in der Glühhitze 0,0682 gr kohlensaures Natron, was einem Gehalt von 28,08 % Natrium entspricht. Nach der Berechnung verlangt essigsaures Natron 28,05 % Natrium.

Das Auftreten von essigsaurem Natron an dieser Stelle erklärt sich einfach aus seiner Löslichkeit in Alkohol.

Jene das Papier durchtränkende, schwach ätherisch riechende Flüssigkeit, in welcher ich glycolsaures Aethyl vermuthete, wurde mit Kalkmilch gekocht, wodurch in der That glycolsaurer Kalk erzeugt werden konnte. Die Mutterlauge vom glycolsauren Kalk enthielt keine Spur von essigsaurem Kalk.

Es ist somit Chlornatrium, essigsaures Natron, Glycolsäure und Glycolsäureäther nachgewiesen.

Der stattgehabte Vorgang dürfte daher so zu erklären sein, dass das essigsaure Natron sich gar nicht an der Reaktion betheiligt hat, während das monochloressigsaure Natron unter Abspaltung von Chlornatrium mit trotz aller Vorsicht vorhandenen Spuren Wassers Glyoclsäure, mit dem Alkohol aber Glycolsäureäther[1]) gebildet hat.

Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Glycolsäure.

Eingangs wurde die Benzomilchsäure erwähnt, welche von Strecker und Socoloff leicht durch unmittelbare Einwirkung der Componenten aufeinander erhalten wurde. Ich versuchte, auf analogem Wege die freie Acetylglycolsäure darzustellen. Da indessen die bedeutende Flüchtigkeit wasserfreier Essigsäure ein Operiren im offenen Gefäss — welches Verfahren von jenen Forschern angewandt worden war — nicht zweckmässig erscheinen liess, entschloss ich mich, wiederum im zugeschmolzenen Rohre zu erhitzen. In diesem Falle musste natürlich dafür gesorgt werden, dass das bei der geplanten Einwirkung frei werdende Wasser unschädlich gemacht würde. Dies liess sich leicht dadurch erreichen, dass nicht Essigsäure, sondern ihr Anhydrid verwandt wurde, wodurch ja ausserdem dem gewünschten Processe gewissermassen schon die Hälfte des Weges

---

1) Glycolid mit Alkohol in zugeschmolzenen Röhren erhitzt, giebt in der That Glycolsäureäther (Tscherniak und Norton, Ber. d. d. chem. Ges., 1879, pag. 370).

entgegen gekommen wurde. Der Vorgang sollte sich also nach folgender Gleichung vollziehen:

$$2 \begin{array}{l} CH^2.OH \\ | \\ COOH \end{array} + (C^2H^3O)^2O = 2 \begin{array}{l} CH^2.O.C^2H^3O \\ | \\ COOH \end{array} + H^2O,$$

$$[H^2O + (C^2H^3O)^2O = 2\,C^2H^3O.OH].$$

Es wurden daher 3 Gewth. krystallisirter Glycolsäure [1]) mit 4 Gewth. Essigsäureanhydrid in ein Rohr eingeschmolzen. Ein grosser Theil der Glycolsäure löste sich schnell auf, jedoch blieb selbst nach 12stündigem Stehen und öfterem Umschütteln der kleinere Theil ungelöst. Es wurde 24 Std. auf ungefähr 160° C. erhitzt. Abgesehen davon, dass sich die Glycolsäure jetzt völlig gelöst hatte, zeigte die Flüssigkeit keine sichtliche Veränderung. Beim Oeffnen des Rohres war kein Druck vorhanden, wohl aber trat intensiver Essigsäuregeruch auf. Die gesammte Flüssigkeit wurde mit vielem Wasser, worin sie sich klar löste, verdünnt, mit kohlensaurem Kalk gesättigt, filtrirt und im Exsiccator der Verdunstung überlassen. Es krystallisirte kein glycolsaurer Kalk aus, sondern die Flüssigkeit concentrirte sich ohne die geringste Krystallbildung bis zu einem gewissen Niveau, welches sie mehrere Tage lang einhielt; dann aber trocknete sie ziemlich plötzlich zu einer durchsichtigen, gummiartigen Masse ein. Ein Theil hiervon ergab durch Kochen mit Kalkwasser deutlich und reichlich glycolsauren Kalk, ein Beweis, dass die gewünschte Einwirkung stattgefunden hatte. Mit 50procentigem Weingeist angerührt, löste sie sich theilweise auf, wurde aber nicht, wie gehofft wurde, theilweise oder gänzlich in krystallinische Beschaffenheit übergeführt. Daher wurde noch soviel 50procentiger Weingeist zugefügt, bis soeben völlige Lösung eingetreten war, und diese Lösung nunmehr mit absolutem Alkohol versetzt. Hierdurch gestand die Masse sofort zu

---

1) Krystallisirte Glycolsäure wurde nach der von Fittig und Thomson in letzter Zeit einer genauen quantitativen Untersuchung unterworfenen Methode durch 8—10tägiges Kochen einer 5procentigen wässrigen Lösung von Monochloressigsäure dargestellt. Die Methode ist in jeder Beziehung durchaus zu empfehlen. (An. d. Ch. u. Ph., CC, 75.)

einem kleisterartigen, dicken Krystallbrei (bei sehr starker mikroskopischer Vergrösserung erschien derselbe aus den feinsten Nädelchen zusammengesetzt), welcher so ausserordentlich voluminös war, dass die 5—6 fache Menge der ursprünglichen Lösung an absolutem Alkohol zugefügt werden musste, ehe der Brei nur einigermassen flüssig-beweglich wurde. In diesem Zustande wurde derselbe längere Zeit unter fleissigem Umrühren stehen gelassen und endlich abgesogen. Dieses Durchtränken und Absaugen mit absolutem Alkohol wurde noch mehrmals wiederholt, zum Schluss aber der anzuwendende Alkohol mit etwas Wasser versetzt. Die hiernach rückständige Masse, in ihrer äusseren Beschaffenheit von der früheren nicht verschieden, wurde behutsam zwischen Fliesspapier gepresst (scharfes Pressen war, wie ein Versuch zeigte, wegen der immer noch kleisterartigen Beschaffenheit absolut unmöglich), in wenig kalten Wassers gelöst und wiederum im Exsiccator der Verdunstung überlassen. Auch jetzt noch war der Rückstand nur gummiähnlich. Derselbe wurde bei 110° C. bis zu constantem Gewicht getrocknet und analysirt:

I. 0,4268 gr gaben 0,1516 gr Wasser, 0,5041 gr Kohlensäure und 0,1268 gr Calciumoxyd.

II. 0,4649 gr hinterliessen in der Glühhitze 0,1366 gr Calciumoxyd.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

	I.	II.	berechnet: acetylglycolsaurer Kalk	berechnet: essigsaurer Kalk
Wasserstoff	3,94 %	— %	3,65 %	3,80 %
Kohlenstoff	32,22 „	— „	35,04 „	30,38 „
Sauerstoff	34,13 „	— „	40,87 „	30,38 „
Calciumoxyd	29,71 „	29,38 „	20,44 „	35,44 „
	100,00		100,00	100,00

Die Salzmasse als ein Gemisch von acetylglycolsaurem und essigsaurem Kalk betrachtet, besitzt folgendes Zusammensetzungsverhältniss:

	I.	II.
acetylglycolsaurer Kalk	39,48 %	39,33 %
essigsaurer „	60,52 „	60,67 „

1. berechnet auf Grund des gefundenen Kohlenstoffs;

2. berechnet auf Grund des gefundenen Calciumoxydes (29,54 % im Mittel).

Da viele der nun folgenden Versuche Analoga der bis jetzt besprochenen sind, darf ich mich mit Beziehung auf die bisherigen von nun an kürzer fassen.

Propionylglycolsäureäthyläther.

$$\begin{array}{l} CH^2.O.C^3H^5O \\ | \\ COOC^2H^5. \end{array}$$

Die Leichtigkeit, mit welcher der Acetylglycolsäureäther zu erhalten und in grösseren Quantitäten rein darzustellen ist, legte die Vermuthung nahe, dass auch höhere Homologe der Essigsäure fähig sein dürften, sich mit der Glycolsäure zu analogen Doppelverbindungen zu paaren. Ein solcher Fall lag ja auch bereits in dem von Gal auf gleichem Wege dargestellten normalen Butyrylglycolsäureäther vor.

Darstellung: Ich unternahm es, die hier noch lückenhafte Reihe dieser Körper zu vervollständigen. Zu diesem Zwecke erhitzte ich wiederum einen Brei von fein gepulvertem, wasserfreien propionsauren Natron und Monochloressigsäureäther im zugeschmolzenen Rohre zwei Tage auf 190—200° C. Am Ende des ersten Tages schüttelte ich die erkaltete Masse heftig durch, was sehr leicht gelingt, weil der anfangs dicke Brei beim Erhitzen mehr und mehr flüssig wird. Nach Verlauf zweier Tage war der Inhalt noch etwas dünnflüssiger geworden. Es wurde jetzt mit absolutem Aether ausgezogen, über Chlorcalcium entwässert, der Aether im Wasserbade verjagt und der bräunliche Rückstand der fraktionirenden Destillation unterworfen. So wurde ein constant siedendes, völlig chlorfreies Destillat erhalten. Die damit ausgeführten Elementaranalysen führten zu folgenden Zahlen:

I. 0,2125 gr Aether gaben 0,1423 gr Wasser und 0,4083 gr Kohlensäure.

II. 0,1994 gr Aether gaben 0,1357 gr Wasser und 0,3835 gr Kohlensäure.

Es entspricht dies folgender Zusammensetzung:

	I.	II.	berechnet:
Wasserstoff	7,44 %	7,52 %	7,50 %
Kohlenstoff	52,38 „	52,46 „	52,50 „
Sauerstoff	40,18 „	40,02 „	40,00 „
	100,00	100,00	100,00

Eigenschaften: Es ist eine farblose, stark lichtbrechende, leicht bewegliche Flüssigkeit von angenehm ätherisch fruchtartigem Geruch. Sie ist nur wenig schwerer als Wasser — ihr sp. Gew. beträgt bei 22,5° C. 1,0052 — und sinkt darin als ölige Tropfen zu Boden. Auf Salzlösungen schwimmt sie. In kaltem Wasser ist sie so gut wie unlöslich, in heissem etwas mehr und hieraus scheidet sie sich beim Erkalten als Trübung wieder ab. In Alkohol und Aether ist sie in jedem Verhältniss leicht löslich und kann aus ersterem durch Wasser oder Salzlösungen abgeschieden werden. Gegen starke Mineralsäuren ist sie selbst in der Kochhitze ziemlich widerstandsfähig. Von starker kalter Natronlauge langsam gelöst, löst sie sich beim Kochen darin sehr schnell vollständig auf — natürlich unter Zerspaltung. Ihr Siedepunkt liegt bei 200—201° C. Nach der Destillation reagirt sie immer sauer, was sich durch eine geringe Zersetzung in Folge von stets vorhandenen Feuchtigkeitsspuren erklären dürfte. Durch Schütteln mit schwacher, wässriger Lösung von kohlensaurem Natron und darauf folgendes mehrmaliges Waschen mit kleinen Quantitäten kalten Wassers erhält man eine völlig neutrale Flüssigkeit, die in der That durch Kochen mit Wasser wieder sauer wird. Sie brennt mit nicht leuchtender Flamme, die in stärkerer Hitze schwach leuchtend wird.

Einwirkung von Basen und Säuren.

Calciumoxyd: Nicht im Besitze einer grösseren Menge des Aethers, durfte ich — in Rücksicht auf die bei der analogen Verseifung des Acetylglycolsäureäthers eingetretenen Schwierigkeiten — kaum hoffen, propionylglycolsauren Kalk zu erhalten. Circa 7—8 gr des in wässrigem Alkohol gelösten Aethers wurden mit der zur völligen

Zersetzung unzureichenden Menge frisch bereiteter Kalkmilch verseift. Es resultirte, wie zu erwarten stand, neben etwas unzersetztem Aether nur glycolsaurer und propionsaurer Kalk.

Die Analyse des als glycolsauren Kalk vermutheten, an der Luft getrockneten Salzes ergab folgende Zahlen:

1,2051 gr Substanz verloren bei 110° C. 0,3419 gr Wasser und hinterliessen in der Glühhitze 0,2530 gr Calciumoxyd. Es entspricht dies folgender Zusammensetzung: das Salz enthielt 28,37 % Krystallwasser und die wasserfreie Substanz 29,31 % Calciumoxyd.

Der Vorgang verlief also nach folgender Formelgleichung:

$$2 \begin{array}{l} CH^2.O.C^3H^5O \\ | \\ COOC^2H^5 \end{array} + 2\,Ca(OH)^2 = 2\,C^2H^5.OH +$$

$$\left(\begin{array}{l} CH^2.OH \\ | \\ COO \end{array} \right)^2_{Ca} + (C^3H^5O.O)^2Ca.$$

Chlorwasserstoffsäure: Es wurde wiederum Chlorwasserstoffsäure zur Zersetzung benutzt, die Operation unter den pag. 384 angedeuteten Vorsichtsmassregeln ausgeführt und das Rohr diesmal je 10 Std. auf 160° C. erhitzt. Dies wurde unter jedesmaligem Austreiben des gebildeten Chloräthyls und Einleiten neuer Salzsäure 5 Mal wiederholt. Die Zersetzung war derjenigen des Acetylglycolsäureäthers durch Salzsäure analog; es resultirte also neben viel unzersetztem Aether Chloräthyl, Monochloressigsäure und Propionsäure. Die den Vorgang illustrirende Formelgleichung wäre somit folgende:

$$\begin{array}{l} CH^2.O.C^3H^5O \\ | \\ COOC^2H^5 \end{array} + 2\,HCl = C^2H^5.Cl + \begin{array}{l} CH^2.Cl \\ | \\ COOH \end{array} +$$

$$C^3H^5O.OH.$$

Der

Normale Butyrylglycolsäureäthyläther

wurde bereits von Gal dargestellt und beschrieben. Seine Notiz, dass das sp. Gew. desselben von dem des Wassers nicht sehr verschieden sei, kann ich dahin präcisiren, dass

dasselbe bei 22,5° C. 1,0288 beträgt. Um sein Verhalten gegen Basen und Säuren näher zu untersuchen, stellte ich etwas mehr davon auf die schon mehrfach angegebene Weise dar.

Behandlung mit Basen und Säuren.

Die völlige Zerspaltung des Aethers durch Kalihydrat hat bereits Gal constatirt.

Calciumoxyd: Ich wählte zunächst wiederum Kalkhydrat und liess dasselbe in unzureichender Menge bei Vermeidung jeglicher Wärme auf die weingeistige Lösung des Aethers einwirken. Das Resultat war den früheren analog und ergab neben viel glycolsaurem keinen butyrylglycolsauren Kalk.

Das als glycolsaurer Kalk angesprochene Salz ergab bei der Analyse folgende Zahlen:

1,0213 gr lufttrockener Substanz verloren bei 110° C. 0,2886 gr Wasser und hinterliessen in der Glühhitze 0,2160 gr Calciumoxyd, was folgender Zusammensetzung entspricht: das Salz enthielt 28,26 % Krystallwasser und die wasserfreie Substanz 29,48 % Calciumoxyd.

Barythydrat: Bei einer in gleicher Weise geleiteten Zersetzung durch Barythydrat bildete sich eine farblose, gummiartige, glänzende Masse, welche — da sie nicht zur Krystallisation veranlasst werden konnte — keiner weiteren Untersuchung unterworfen wurde.

Kupferoxyd: In der Meinung, eine schwächere Basis könnte vielleicht eine weniger weitgehende — d. h. die gewünschte — Zersetzung bewirken, wandte ich frisch bereiteten Schlamm von Kupferoxyd an. Hierbei trat indessen weder in der Kälte noch in der Hitze eine Veränderung ein.

Chlorwasserstoffsäure: Die durch trockenes Salzsäuregas bewirkte Zersetzung lieferte den früheren Fällen analog Chloräthyl, Monochloressigsäure und normale Buttersäure.

Normale Buttersäure: In geringem Ueberschuss angewandte normale Buttersäure, mit welcher der Aether im zugeschmolzenen Rohre 2 Tage lang auf circa 180° C. erhitzt wurde, führte gleichfalls zu einem den früheren analogen Resultate. Wiederum bewirkte wohl nur das der

Säure beigemengte Wasser eine Zersetzung, nicht aber die Buttersäure selbst. Es wurde neben viel Buttersäure Buttersäureäther und Glycolsäure erhalten.

Isobutyrylglycolsäureäthyläther.

$$\begin{array}{l} CH^2.O.CO.CH\left\langle\begin{array}{l}CH^3\\CH^3\end{array}\right. \\ | \\ COO\,C^2H^5. \end{array}$$

Darstellung: Die Darstellung dieses neuen Aethers gelang in derselben einfachen Weise wie die der früheren analogen. Das breiartige Gemisch von Monochloressigsäureäther und trockenem isobuttersaurem Natron wurde im zugeschmolzenen Rohre zwei Tage auf 180° C. erhitzt. Es wurde eine vollkommen chlorfreie Flüssigkeit in reichlicher Menge erhalten.

Die damit ausgeführten Elementaranalysen ergaben Folgendes:

I. 0,2969 gr Substanz gaben 0,2190 gr Wasser und 0,6013 gr Kohlensäure.

II. 0,2452 gr Substanz gaben 0,1793 gr Wasser und 0,4968 gr Kohlensäure.

Es entspricht dies folgender Zusammensetzung:

	I.	II.	berechnet:
Wasserstoff	8,18 %	8,12 %	8,05 %
Kohlenstoff	55,24 „	55,26 „	55,17 „
Sauerstoff	36,58 „	36,62 „	36,78 „
	100,00	100,00	100,00

Eigenschaften: Dieselben stimmen mit denen des Propionylglycolsäureätherts (cf. pag. 398!) vollkommen überein. Der Geruch erinnert stark an Buttersäure. Der Siedepunkt liegt bemerkenswerther Weise zwischen 197 und 198° C. Das sp. Gew. des neuen Aethers beträgt bei 22,5° C. 1,0240.

Der

Einwirkung von Basen und Säuren

unterworfen, verhielt sich derselbe den bereits besprochenen Aethern analog. Als Basen wurden nacheinander Calciumhydroxyd, Barythydrat und Kupferoxyd, von Säuren Chlorwasserstoffsäure und Isobuttersäure angewandt.

Mit dieser zuletzt dargestellten, das Radikal der Isobuttersäure enthaltenden Verbindung hörte ich auf, in der Essigsäurereihe ohne Unterbrechung weiter zu arbeiten; einestheils weil nach den bisherigen Resultaten mit grosser Sicherheit doch nur Wiederholungen vermuthet werden durften, anderntheils weil mir die nächstfolgenden homologen Säuren nicht zu Handen waren.

Von grösserem Interesse erschien mir die Untersuchung, ob die am Ende der bezeichneten Reihe stehenden Säuren mit höherem Kohlenstoffgehalt ebenfalls geeignet seien, derartige Doppelverbindungen einzugehen. Da mir eine grössere Quantität Stearinsäure von ziemlicher Reinheit zu Gebote stand, beschloss ich, die

Einwirkung von stearinsaurem Natron auf Monochloressigsäureäther

näher ins Auge zu fassen.

Die Stearinsäure besass den Schmelzpunkt 67,5 statt 69,2, ein zu einem Vorversuche wohl hinreichender Reinheitsgrad.

Dieselbe wurde in das Natronsalz verwandelt, welches bei 110° C. bis zur Gewichtsconstanz getrocknet wurde. Indessen nicht sicher, ob hierdurch sämmtliches Wasser vertrieben sei, führte ich eine Natronbestimmung damit aus; dieselbe constatirte das Salz als wasserfrei.[1])

Der Monochloressigsäureäther wurde mit der äquivalenten Menge stearinsauren Natrons im zugeschmolzenen Rohre circa 20 Std. auf 150° C. erhitzt. Nach Verlauf der ersten 10 Std. war die erkaltete Masse tüchtig durcheinander geschüttelt worden. Schon äusserlich war eine entschiedene Umwandlung nicht zu verkennen, denn über einem salzartigen weissen Bodensatz befand sich eine wenig bräunliche Gallerte. Nach dem Oeffnen des Rohres — wobei sich kein Gasdruck bemerkbar machte — wurde der Inhalt mit absolutem Aether ausgezogen. Hierbei blieb ein unlös-

---

1) 0,9000 gr Substanz hinterliessen in der Glühhitze 0,1575 gr kohlensaures Natron, was einem Gehalt von 7,59% Natrium entspricht. Das wasserfreie stearinsaure Natron verlangt nach der Berechnung 7,52%.

licher Rückstand, der sich als reines Chlornatrium zu erkennen gab. Die ätherische Lösung wurde der freiwilligen Verdunstung überlassen, wobei alsbald eine gelbliche butterartige Masse sichtbar wurde, die einen sehr stark an Monochloressigsäureäther erinnernden Geruch besass. Dieselbe wurde zwischen Fliesspapier so lange scharf gepresst, bis dieser Geruch verschwunden war. Es hinterblieb eine weisse, talgartige, etwas blättrige Masse, ganz vom Aussehen der Stearinsäure. Sie war ohne jeden Rückstand verbrennlich. Ihr Schmelzpunkt lag genau bis 67,5 ° C. (jener der angewandten nicht ganz reinen Stearinsäure!). Um mich von ihrer sauren Reaktion zu überzeugen, löste ich die bei gelinder Wärme geschmolzene Masse in warmem Alkohol und füllte sie hieraus durch allmäligen Wasserzusatz unter Umschütteln wieder aus. Sie sammelte sich schnell wieder als oben schwimmende schwammige Schicht an. Diese Operation wurde nochmals wiederholt und hatte den Zweck, etwa anhaftende andere freie in Wasser oder Weingeist lösliche Säuren, die eine saure Reaktion bedingen könnten, völlig zu entfernen. Die Masse löste sich jetzt in Folge ihrer feinen Zertheiltheit ohne weiteres in kaltem Alkohol und vermochte bedeutende Mengen von alkoholischer Lakmustinktur stark zu röthen. Die Masse war somit Stearinsäure. Sie war in verhältnissmässig bedeutender Menge entstanden.

Wenn sich meine Vermuthung, dass wiederum Wasser mit in Reaktion gegangen sei, bestätigen sollte, so durfte der flüssige Bestandtheil jener oben erwähnten butterartigen Masse als aus glycolsaurem Aethyl bestehend vermuthet werden. Ich prüfte zunächst einen Theil auf seinen Chlorgehalt: nach dem Kochen mit starkem Ammoniak war eine unverhältnissmässig geringe Spur nachzuweisen. Einen anderen Theil kochte ich mit überschüssiger Kalkmilch. Nach Entfernung des Kalküberschusses durch Kohlensäure krystallisirte aus dem klaren Filtrat im Exsiccator in Salz aus, welches alle Kennzeichen des glyoclsauren Kalkes besass.

0,8532 gr des lufttrocken Salzes verloren bei 110 ° C. bis zu constantem Gewicht getrocknet 0,2421 gr Wasser und hinterliessen in der Glühhitze 0,1799 gr kaustischen Kalk.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung: Das Salz enthielt 28,38 % Krystallwasser und die wasserfreie Substanz 29,44 % Calciumoxyd.

Der Vorgang erfolgte somit nach folgender Formelgleichung:

$$\begin{array}{l} CH^2Cl \\ | \\ COOC^2H^5 \end{array} + \left.\begin{array}{r} C^{18}H^{35}O \\ \\ Na \end{array}\right\} O + H^2O =$$

$$NaCl + \begin{array}{l} CH^2OH \\ | \\ COOC^2H^5 \end{array} + \left.\begin{array}{r} C^{18}H^{35}O \\ \\ H \end{array}\right\} O$$ [1]

Einen das Radikal Stearyl enthaltenden, den früheren analog constituirten Aether darzustellen, gelang somit nicht.

Unter der Annahme, dass mit dem Kohlenstoffgehalt des einzuführenden Säureradikals in gleichem Verhältniss auch die Schwierigkeit steigt, derartige Verbindungen einzugehen, bleibt die Frage offen, bis zu welcher Säure der Essigsäurereihe diese Fähigkeit reicht.

Verbindungen mit aromatischen Säuren.

Benzoglycolsäureäthyläther,

$$\begin{array}{l} CH^2.\ O.\ CO.\ C^6H^5 \\ | \\ COO\ C^2H^5. \end{array}$$

Bereits Eingangs erwähnte ich des von Strecker und Socoloff angestellten Versuches, durch Einleiten von Salzsäuregas in eine alkoholische Lösung von benzoglycolsaurem Kalk den Aethyläther dieser Säure zu erhalten. Da derselbe — wie erwähnt — misslang, unternahm ich es, diesen bisher noch nicht dargestellten Aether direkt zu erzeugen.

---

1) 4 % Wasser (bezogen auf das Gewicht des Röhreninhaltes) genügen, diese Umsetzung vollständig zu bewirken.

Darstellung: Zu diesem Zwecke erhitzte ich ein Gemisch von 5 Gwth. Monochloressigsäureäther mit 6 Gwth. trockenem[1]), fein gepulverten benzoësauren Natron (bei diesem Verhältniss ist das Salz in geringem Ueberschuss vorhanden) im zugeschmolzenen Rohre auf circa 180° C. Das Gemisch ist von vorn herein nicht im geringsten flüssig, der Aether ist vielmehr nicht im Stande, das Salz völlig zu durchtränken. Nach zehnstündigem Erhitzen war die Masse schon soweit flüssig geworden, dass sie nach dem Erkalten bequem durcheinander geschüttelt werden konnte. Nach nochmaligem zehnstündigen Erhitzen hatte sie sich noch mehr verflüssigt. Dieselbe war jetzt schwach bräunlich. Beim Oeffnen des erkalteten Rohres machte sich kein Druck bemerkbar. Der Inhalt wurde mit Aether ausgezogen. Das hierbei zurückbleibende Salz war Chlornatrium. Der Auszug wurde über Chlorcalcium getrocknet, abgegossen und der Aether im Wasserbade abdestillirt. Es blieb eine schwere, ölige, zunächst noch braune, sonst aber klare Flüssigkeit zurück, deren Geruch nicht mehr an den des Monochloressigsäureäthers erinnerte. Sie enthielt kein Chlor mehr.

Um zu erfahren, ob in ihr der gehoffte Aether vorliege, versuchte ich, sie in Benzoësäure und Glycolsäure zu spalten. Da sie deutlich sauer reagirte, wurde zuvor mit wässriger Lösung von kohlensaurem Natron geschüttelt, dann mehrmals mit Wasser gewaschen und schliesslich wiederum über Chlorcalcium getrocknet. Die Flüssigkeit hatte nicht merklich abgenommen und reagirte jetzt neutral. Ein Theil derselben wurde mit starker Natronlauge bis zum völligen Lösen gekocht. Aus der erkalteten, keine öligen Tropfen wieder ausscheidenden Flüssigkeit konnte durch Uebersättigen mit starker Salzsäure ein weisser lockerer Körper in reichlicher Menge ausgeschieden werden. Derselbe wurde gewaschen und getrocknet. Seine Lösungen

---

1) Nicht sicher, ob das bei 110° C. bis zu constantem Gewicht getrocknete Salz wirklich wasserfrei sei, führte ich eine Natronbestimmung damit aus: 1,0357 gr hinterliessen in der Glühhitze 0,3777 gr kohlensaures Natron, was einem Gehalt von 15,82% Natrium entspricht; theoretisch werden 15,97% verlangt.

(in Alkohol und Aether sehr leicht, in heissem Wasser leichter als in kaltem löslich) reagirten sauer, er schmolz bei 121° C. In höherer Temperatur sublimirte er in schön irisirenden feinen Nadeln. Es war somit Benzoësäure. Ein anderer Theil jenes braunen Destillationsrückstandes wurde mit Kalkmilch gekocht, wodurch reichlich glycolsaurer Kalk erhalten werden konnte. Alles dies weist mit grosser Sicherheit darauf hin, dass die Flüssigkeit Benzoglycolsäureäther war.

Dieselbe wurde durch Destillation zu reinigen versucht. Bei sehr allmäliger und gleichmässiger Wärmezufuhr stieg die Temperatur auf dem Sandbade langsam bis auf ungefähr 280° C., ohne dass etwas überging. Von hier ab ging langsam sehr wenig einer beinahe farblosen Flüssigkeit über, ohne dass dabei ein lebhaftes Sieden stattfand. Die Temperatur stieg und konnte kein constanter Siedepunkt beobachtet werden. Schon bei circa 290° C. — wobei das Sieden immer noch ein sehr träges war — zeigten sich starke Zersetzungserscheinungen, denn die Flüssigkeit stiess Nebel aus und färbte sich dunkler; das Uebergehende wurde gelb, dann röthlich, zeigte Schlieren und roch stark brenzlich. Die Destillation wurde daher sistirt, und das bis dahin Uebergegangene — um wenigstens ein möglichst farbloses, wenn auch höchst wahrscheinlich kein völlig reines Destillat zu haben — noch zweimal fraktionirt. Das schliessliche, nahezu farblose Destillat, war wieder sauer geworden. Nachdem es entsäuert, gewaschen und getrocknet war, wurde es analysirt, was zu folgenden Zahlen führte:

I. 0,2885 gr des Aethers gaben 0,1628 gr Wasser und 0,6825 gr Kohlensäure.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

	I.	berechnet:
Wasserstoff	6,27 %	5,77 %
Kohlenstoff	64,51 „	63,46 „
Sauerstoff	29,22 „	30,77 „
	100,00	100,00

Ein Versuch, die Destillation durch einen heissen trockenen Luftstrom zu unterstützen, welcher durch die auf dem

Sandbade erhitzte Flüssigkeit hindurchgeleitet wurde, hatte nicht den gewünschten Erfolg.

Da überdies der atmosphärischen Luft hierbei gewiss verderbliche Oxydationswirkungen zuzuschreiben sein dürften, wurde dieselbe in einem weiteren Versuche durch Kohlensäure ersetzt, allein mit dem gleichen Misserfolge.

Es wurde daher im Vacuum zu destilliren versucht. Ein ungemein momentanes und heftiges Stossen der sonst ganz unbeweglichen Flüssigkeit trat hierbei sehr hinderlich in den Weg. Auch die Vorsichtsmassregel, die Flüssigkeit nur am obersten Rande und ganz allmälig zu erhitzen, vermochte dies nicht herabzumindern; selbst bei langem, steil ansteigenden Retortenhalse wurden immer Partikelchen mechanisch übergeschleudert.

Eigenthümlicher Weise vermochte auch dann das Stossen nicht vermieden zu werden, als die Retorte bis zum Flüssigkeitsspiegel mit Platinabfällen angefüllt wurde. Abgesehen aber vom Stossen zeigten sich auch im Vacuum bei nur geringer Steigerung der Temperatur sofort intensive Zersetzungserscheinungen.

Mit dem auf diese Weise nur unvollkommen gereinigten Destillate wurden noch mehrere Elementaranalysen ausgeführt:

II. 0,1934 gr des Aethers gaben 0,1107 gr Wasser und 0,4619 gr Kohlensäure.

III. 0,2132 gr des Aethers gaben 0,1218 gr Wasser und 0,5075 gr Kohlensäure.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

	II.	III.
Wasserstoff	6,36 %	6,33 %
Kohlenstoff	65,10 „	64,92 „
Sauerstoff	28,54 „	28,75 „
	100,00	100,00

Der Versuch, den Aether mit Hülfe von Petroleumäther[1]) überzutreiben, schlug ebenfalls fehl.

---

1) Der (käufliche) Petroleumäther ging von circa 40—80° C. über. Zu obigem Versuche wurde nur der von circa 60—80° C. übergehende Theil benutzt.

Eine ganz geringe Quantität der möglichst gereinigten Flüssigkeit durch intensive Kälte zur Krystallisation zu veranlassen, gelang nicht.

Den relativ reinsten Aether erhielt ich schliesslich auf die Weise, dass ich den Röhreninhalt mit Aether auszog, letzteren verjagte, den Rückstand mit einer Lösung von kohlensaurem Natron und darauf mehrmals mit reinem Wasser behandelte, über Chlorcalcium trocknete, klar abgoss und zuletzt bei gelinder Hitze einen vorgewärmten Strom von trockener Kohlensäure durchleitete. Die mit diesem Produkt erzielten analytischen Resultate waren folgende:

IV. 0,2006 gr des Aethers gaben 0,1093 gr Wasser und 0,4621 gr Kohlensäure.

V. 0,2007 gr des Aethers gaben 0,1102 gr Wasser und 0,4624 gr Kohlensäure.

Es entspricht dies folgender Zusammensetzung:

	IV.	V.
Wasserstoff	6,03 %	6,08 %
Kohlenstoff	62,81 „	62,83 „
Sauerstoff	31,16 „	31,09 „
	100,00	100,00

Um die Art der durch Hitze bewirkten Zersetzung zu erforschen, wurde eine geringe Quantität des längere Zeit stark erhitzten, jetzt sehr sauer reagirenden Aethers mit wässriger Lösung von kohlensaurem Natron ausgeschüttelt. Aus der wässrigen Flüssigkeit schied sich auf Zusatz von Salzsäure reichlich eine weisse Masse ab, welche sich als Benzoësäure zu erkennen gab.

Eigenschaften: Es ist eine in reinem Zustande wohl farblose Flüssigkeit, von schwachen, angenehm aromatischen Geruche. Dieselbe ist nicht ganz dünnflüssig und sinkt in Wasser als Oelschicht zu Boden. Auf Salzlösungen schwimmt sie. In kaltem Wasser so gut wie unlöslich, löst sich in kochendem Wasser etwas auf, denn beim Erkalten trübt sich die Flüssigkeit. Nach längerem Kochen von ganz wenig Aether mit vielem Wasser scheidet sich nach dem Erkalten nichts wieder ab und die Flüssigkeit reagirt jetzt deutlich sauer. In Aether und Alkohol ist sie in allen Verhältnissen löslich und kann aus letzterem durch Wasser oder Salzlös-

ungen wieder abgeschieden werden. Gegen starke Mineralsäuren ist sie in der Kälte und selbst in der Kochhitze ziemlich widerstandsfähig. Beim Kochen mit starker Natronlauge löst sie sich nach und nach vollständig auf; beim Erkalten scheidet sich nichts ab, wohl aber fällt beim Uebersättigen mit Säure freie Benzoësäure aus. Der Aether reagirt neutral, ist aber nach dem Destilliren immer schwach sauer; auch nach längerem Aufbewahren wird der neutrale Aether sauer. Er brennt mit gelber, stark russender Flamme.

Einwirkung von Basen und Säuren.

Calciumhydroxyd: Circa 10 gr des Aethers wurden in Weingeist gelöst und der Flüssigkeit frisch bereitete Kalkmilch nach und nach unter jedesmaligem Umschütteln zugesetzt. Am andern Tage war aus der Flüssigkeit, die noch unzersetzten Aether enthielt, bereits eine bedeutende Menge glycolsaurer Kalk auskrystallisirt.

0,9172 gr des an der Luft getrockneten Salzes verloren bei 110° C. 0,2599 gr Wasser und die wasserfreie Substanz hinterliess in der Glühhitze 0,1938 gr kaustischen Kalk, was folgender Zusammensetzung entspricht:

Das Salz enthielt 28,34% Krystallwasser und die wasserfreie Substanz 29,48% Calciumoxyd.

Das Filtrat hiervon schied im Exsiccator noch mehrmals Quantitäten desselben Salzes aus, die alle entfernt wurden. Zuletzt endlich setzten sich aus der Mutterlauge winzige, farblose, nicht deutlich erkennbare Krystalle ab, die ihrer geringen Menge wegen keiner Analyse unterworfen werden konnten. Sie besassen indessen alle Eigenschaften und Reaktionen des benzoësauren Kalkes. Aus ihnen durch Kochen mit Kalkwasser Glycolsäure abzuspalten gelang nicht.

Salzsäure: Der mit trockenem Salzsäuregas gesättigte Aether wurde im zugeschmolzenen Rohre auf 120 bis 130° C. erhitzt und zwar zunächst 5 Mal je 10 Stunden. Nach Verlauf von je 10 Stunden wurde aus dem erkalteten Rohre ganz wie in den früheren analogen Fällen das gebildete Chloräthyl ausgetrieben und die Flüssigkeit mit neuer Salzsäure gesättigt. Da beim 5. Male fast nur unverbrauchte Salzsäure, aber fast gar kein Chloräthyl ent-

wich, obwohl noch sehr viel unzersetzter Aether vorhanden zu sein schien, erhitzte ich bei sonst gleichem Verfahren noch 3 Mal je 10 Stunden auf 200° C., wobei wieder reichliche Bildung von Chloräthyl bemerkt wurde. Im Verlaufe der Zersetzung traten stark glänzende schöne Krystallnadeln auf, welche die Flüssigkeit durchsetzten. Diese hatten sich nach letztmaligem Verjagen des Chloräthyls so sehr vermehrt, dass die ganze Masse beim Erkalten erstarrte. Durch mässiges Anwärmen im Wasserbade wieder flüssig gemacht, wurde sie mit lauwarmem Wasser ausgeschüttelt. Die wässrige Flüssigkeit wurde von dem sich reichlich am Boden sammelnden unzersetzten Aether abgenommen und durch Filtration gereinigt. Nach völligem Erkalten schieden sich aus ihr wiederum wenige jener zarten Nadeln ab, die als Benzoësäure erkannt wurden. Auf Zusatz von Salzsäure schieden sich noch grössere Massen desselben Körpers aus, die alle entfernt wurden. Ein Theil der Flüssigkeit auf organisch gebundenes Chlor geprüft, erzeugte eine bedeutende Fällung. Ein anderer Theil wurde mit Kalkmilch gekocht, wobei viel glycolsaurer Kalk erhalten wurde. In der Mutterlauge hiervon war neben Chlorcalcium kein organisches Salz mehr nachweisbar. Die bei der Zersetzung entstandenen Produkte sind somit Chloräthyl, Monochloressigsäure und Benzoësäure.

Der Benzoglycolsäureäther erfährt also durch Basen sowohl wie durch Säuren dieselben Zersetzungen, welche die mit fetten Säuren gepaarten Verbindungen gezeigt hatten.

Salicyloglycolsäureäthyläther.

$$\begin{array}{l} CH^2 . O . CO . C^6H^4 . OH \\ | \\ COOC^2H^5. \end{array}$$

Die Darstellungsweise dieser neuen Verbindung durch gegenseitige Umsetzung von Monochloressigsäureäther mit trockenem[1]) salicylsauren Natron schliesst sich an die der vorigen unmittelbar an.

---

1) 1,2593 gr. des bei 110° C. getrockneten Salzes hinterliessen in der Glühhitze 0,4193 gr kohlensaures Natron, was einem Gehalt von 14,45% Natrium entspricht. Die Theorie verlangt 14,37%.

Auch im Uebrigen gilt alles vom Benzoglycolsäureäther Mitgetheilte auch von diesem.

Die analytischen Resultate theile ich in Folgendem mit[1]).

II. 0,1911 gr des Aethers gaben 0,1175 gr Wasser und 0,4193 gr Kohlensäure.

III. 0,2313 gr des Aethers gaben 0,1395 gr Wasser und 0,5074 gr Kohlensäure.

IV. 0,2132 gr des Aethers gaben 0,1108 gr Wasser und 0,4561 gr Kohlensäure.

V. 0,3013 gr des Aethers gaben 0,1550 gr Wasser und 0,6449 gr Kohlensäure.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

	II.	III.	IV.	V.	ber.:
Wasserstoff	6,80 %	6,70 %	5,77 %	5,71 %	5,36 %
Kohlenstoff	59,81 „	59,84 „	58,35 „	58,38 „	58,93 „
Sauerstoff	33,39 „	33,46 „	35,88 „	35,91 „	35,71 „
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Bei Gelegenheit der Zersetzung des Aethers durch kaustischen Kalk mag erwähnt werden, dass beim Verdunsten der Salzlösung über Schwefelsäure in letzterer Flocken von Salicylsäure erschienen, herrührend von dem überschüssig vorhanden gewesenen Aether, welcher von der Schwefelsäure aufgesogen und zersetzt worden war.

Unter sonst gleichen Umständen trat die Zersetzung des Aethers durch Salzsäuregas viel leichter ein als beim Benzoglycolsäureäther.

Phtalyldiglycolsäureäthyläther,

$$C^6H^4 \begin{cases} CO \,.\, O \,.\, CH^2 \,.\, COOC^2H^5 \\ CO \,.\, O \,.\, CH^2 \,.\, COOC^2H^5. \end{cases}$$

Wie bereits erwähnt, war es Wurtz und Friedel und später Wislicenus gelungen, in dem Succinylodimilchsäureäther eine Verbindung darzustellen, welche sich von den bisher erörterten insofern unterscheidet, als darin nicht

1) Die Analysen des Salicyloglycolsäureäthers, welche mit denen des Benzoglycolsäureäthers die gleiche Nummer führen, wurden mit Produkten ausgeführt, welche auf gleichem Wege zu reinigen versucht wurden.

zwei einbasische, sondern eine zweibasische mit einer einbasischen Säure gepaart auftritt. Die Vermuthung, dementsprechend auch zwischen der Phtalsäure und Glycolsäure eine analoge Verkettung veranlassen zu können, bestätigte sich.

Darstellung: Es wurden 7 Gewth. Monochloressigsäureäther mit 6 Gewth. trockenem[1]) phtalsaurem Natron im zugeschmolzenen Rohre 20 Stunden auf 190° C. erhitzt. Der ätherische Auszug des Röhreninhalts zeigte Fluorescenz. Nachdem derselbe entwässert und vom Aether befreit worden war, hinterblieb eine dickliche, schwach angenehm aromatisch riechende, dunkel gefärbte, saure, chlorfreie Flüssigkeit, welche sich nach ihrer Entsäuerung in Phtalsäure und Glycolsäure spalten liess.

Die Versuche, sie zu destilliren, schlugen gänzlich fehl. Die Temperatur stieg — ohne dass etwas überging — bis etwa 300° C. Erst jetzt ging eine dickliche, gelbe Flüssigkeit träge über. Dieselbe gelangte nur theilweise in die Vorlage, weil sie zum grössten Theil schon im Retortenhals zu schönen weissen, seideglänzenden Krystallnadeln erstarrte, die von einer öligen gelben Flüssigkeit durchtränkt blieben. Wenig über 300° C. entwickelten sich dichte empyreumatische Dämpfe.

Im Vacuum gestaltete sich der Vorgang nicht anders: Ich erhielt zwar zunächst ein beinahe farbloses Destillat von etwa 10 Tropfen, welches ich der Analyse zu unterwerfen hoffte, jedoch schon nach etlichen Minuten erstarrte wiederum ein Theil desselben plötzlich zu jenen schönen Krystallnädelchen. Die Krystallnadeln waren Phtalsäureanhydrid, während die Flüssigkeit aus Glycolsäureäther bestand.

Durch Kälte eine Erstarrung des Aethers zu bewirken, gelang ebenfalls nicht.

Zur Analyse musste ich daher ohne Weiteres jene entsäuerte, gewaschene und getrocknete, dunkel gefärbte

---

1) 1,2046 gr des bei 110° C. bis zu constantem Gewicht getrockneten Salzes hinterliessen in der Glühhitze 0,6053 gr kohlensaures Natron, was einem Gehalt von 21,81% Natrium entspricht. Die Theorie verlangt 21,90%.

Flüssigkeit benutzen. Ein genau stimmendes Resultat durfte ich somit nicht erwarten:

I., 0,1919 gr des Aethers gaben 0,1058 gr Wasser und 0,3942 gr Kohlensäure.

II., 0,1571 gr des Aethers gaben 0,0866 gr Wasser und 0,3234 gr Kohlensäure.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

	I.	II.	berechnet:
Wasserstoff	6,10 %	6,11 %	5,33 %
Kohlenstoff	56,23 „	56,14 „	56,80 „
Sauerstoff	37,67 „	37,75 „	37,87 „
	100,00	100,00	100,00

Was die Eigenschaften des Aethers anlangt, so verweise ich auf die des Benzoglycolsäureäthers, mit welchen dieselben übereinstimmen.

Zur Zersetzung des Aethers wurden wiederum Calciumhydroxyd und Chlorwasserstoffgas angewandt. Beide Processe verliefen den entsprechenden früheren analog.

Einwirkung von Benzoësäure auf Salicylsäure.

Im Anschluss an den von Erfolg begleiteten Versuch, durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Glycolsäure Acetylglycolsäure zu erhalten, versuchte ich es, eine analoge Verbindung zwischen zwei aromatischen Säuren darzustellen, indem ich Benzoësäure auf Salicylsäure einwirken liess. Ein Gemisch äequivalenter Mengen beider im offenen Gefäss zu erhitzen, erwies sich als unzweckmässig, weil namentlich die Benzoësäure schon vor jeder Einwirkung sich verflüchtigte.

Daher wurde ein bedeutender Ueberschuss von Benzoësäure in die geschmolzene Salicylsäure nach und nach in kleinen Portionen eingetragen. Die noch einige Zeit erhitzte Schmelze erstarrte beim Erkalten krystallinisch und schmolz in Wasser schon unter 100° C. zu einer öligen, schweren Flüssigkeit. Die Masse wurde in kaltem Alkohol gelöst und mit überschüssiger concentrirter Lösung von salpetersaurem Silber versetzt. Auf Zusatz etlicher Tropfen Ammoniak wurde das Silbersalz zur Ausscheidung gebracht.

Das abfiltrirte, ausgewaschene und bei 110° C. getrocknete Salz wurde einer Silberbestimmung unterworfen:

0,1974 gr hinterliessen in der Glühhitze 0,0902 gr Silber, was einem Gehalt von 45,69 % entspricht, während

das benzoesaure Silber		47,16 %,
das salicylsaure	„	44,08 „,
und das benzosalicylsaure	„	30,95 „

Silber enthält.

Wenngleich es wahrscheinlich ist, dass das analysirte Salz ein Gemisch der beiden ersten war, so ist doch nicht ausgeschlossen, dass ihm das dritte beigemengt war.

Die Untersuchungen wurden daher fortgesetzt.

Einem Gemisch äquivalenter Mengen beider Säuren wurde etwas Phosphorsäureanhydrid beigegeben und die Masse im zugeschmolzenen Rohre mehrere Stunden auf 180° C. erhitzt. Das Gemenge war zu einer glasartigen, schwarzen Kohle zusammengeschmolzen, weshalb von einer weiteren Untersuchung desselben abgesehen wurde.

Der Versuch wurde mit den Modifikationen wiederholt, dass das zu stark wirkende Phosphorsäureanhydrid durch entwässertes essigsaures Natron ersetzt und das Rohr nur bis 160° C. erhitzt wurde. Nach circa 20 Stunden hatte sich der Röhreninhalt in eine schwammige, stark aufgeblähte Masse verwandelt. An den oberen freien Theilen des Rohres waren kleine, zarte, farblose Kryställchen erkennbar, welche schon durch die Wärme der Hand zum Schmelzen gebracht werden konnten. Beim Oeffnen des Rohres machte sich ein geringer Druck bemerkbar, und zwar charakterisirte sich das entweichende Gas als Kohlensäure. Der Röhreninhalt roch deutlich nach Phenol. Um letzteres nachzuweisen, wurde ein Theil des Röhreninhaltes mit starker Natronlauge gekocht und darauf ein Ueberschuss von Kohlensäure eingeleitet. Die Flüssigkeit wurde mit Aether ausgeschüttelt uud dieser der Verdunstung überlassen. Es hinterblieb eine dickliche, intensiv nach Phenol riechende Flüssigkeit. Die stark verdünnte wässrige Lösung derselben wurde auf Zusatz von Eisenchlorid schön blauviolett, bald darauf missfarbig; auf Zusatz von Bromwasser entstand ein gelblichweisser Niederschlag.

Der übrige Theil des Röhreninhaltes wurde mit wenig kaltem Wasser angerührt, einige Zeit stehen gelassen und auf dem Filter abgesaugt (Rückstand 1). Die Flüssigkeit wurde so lange mit Salzsäure versetzt, bis nichts mehr ausfiel. Das Ausgeschiedene (2) wurde wiederum abgesaugt. Die jetzt rückständige saure Flüssigkeit wurde mehrmals mit Aether ausgeschüttelt, von welchem noch eine ziemlich grosse Quantität ausgezogen wurde (3).

Die vorhandenen aromatischen Säuren waren hierdurch in drei verschiedene Partien getheilt. Jede derselben wurde ins Barytsalz übergeführt. Die Lösungen dieser drei Salze wurden auf dem Wasserbade zur Trockene gebracht; dieselben wurden hierbei nicht sauer, ein Beweis entweder, dass keine gepaarte Verbindung zugegen war, oder, dass bei ihrer Gegenwart dieselbe durch die angewandte Wärme nicht zersetzt wurde. Ich behandle jedes der drei Salze einzeln:

1. Die Lösung desselben wurde auf Zusatz von Eisenchlorid blauviolett, verfärbte sich aber sehr schnell; ausserdem entstand ein bedeutender gelbbräunlicher Niederschlag. Eine kleine Quantität aus kalter Lösung krystallisirt, bestand unter dem Microscop aus dünnen rhombischen Täfelchen. Beim Abdampfen der wässrigen Lösung bildete sich eine der Wasserverdunstung höchst hinderliche Krystallhaut. Beim starken Erhitzen schmolz das Salz bei beginnender Verkohlung. Alles dies weist auf benzoësauren Baryt hin. Die Barytbestimmung des bei 110° C. getrockneten Salzes bestätigte dies:

0,8696 gr des Salzes hinterliessen 0,4520 gr kohlensauren Baryt, was einem Gehalt von 36,14% Baryum entspricht. Nach der Berechnung enthält benzoësaurer Baryt 36,15% Baryum.

2. Die Lösung desselben wurde auf Zusatz von Eisenchlorid dauernd schön violett; ein Niederschlag entstand nicht. Aus kalter Lösung krystallisirte das Salz als krümliche Masse und bildete beim Abdampfen keine Krystallhaut. Unter dem Microscop bestand es aus nadelartigen sehr lang gestreckten Prismen. Bei starker Erhitzung schmolz das Salz nicht, sondern blähte sich nur auf. Diese

Eigenschaften stimmen mit denen des salicylsauren Baryts überein. Die Barytbestimmung des bei 110° C.[1]) getrockneten Salzes ergab Folgendes:

1,7718 gr des Salzes gaben 0,8582 gr kohlensauren Baryt, was einem Gehalt von 33,68 % Baryum entspricht. Theoretisch werden 33,33 % verlangt.

3. Die äusseren Kennzeichen stimmten im Allgemeinen mit denen des vorigen überein. Die Barytbestimmung des bei 110° C. getrockneten Salzes ergab Folgendes:

0,4972 gr des Salzes gaben 0,2565 gr kohlensauren Baryt, was einem Gehalt von 35,68 % Baryum entspricht.

Somit ist anzunehmen, dass das 1. Salz benzoësaurer, das 2. salicylsaurer Baryt, das dritte aber ein Gemisch beider ersteren war. Sämmtliche Zahlen entfernen sich zu sehr von 22,13, dem Procentgehalte des problematischen benzosalicylsauren Baryts an Baryum, als dass letzterer als beigemengt angenommen werden dürfte.

Der Vorgang war somit der, dass die Hitze eine Zerspaltung eines Theiles der Salicylsäure in Phenol und Kohlensäure bewirkt hat, während die Benzoësäure intakt blieb.

---

1) Nach Cahours (An. d. Ch. u. Ph., LII, 336) enthält der salicylsaure Baryt, aus kalter Lösung krystallisirt 1 Mol. Krystallwasser, von welchem bei 100° C. nichts, bei 150° C. die Hälfte, bei 215° C. alles entweichen soll. Das aus wässriger Lösung auf dem Wasserbade zur Trockne gebrachte und dann bei 110° C. getrocknete Salz jedoch ist nach meiner Erfahrung wasserfrei, denn 1,4227 gr gaben 0,6815 gr kohlensauren Baryt, was einem Gehalt von 33,31 % Baryum entspricht.

Ueber Milben.

Von

P. Kramer in Halle a. S.

---

1) Die Begattung bei Dermaleichus stylifer Buchholz.

Taf. III. Fig. I.

Der im Nachfolgenden beschriebene Vorgang wurde im September 1879 beobachtet, ist aber bisher unveröffentlicht geblieben, obgleich er mir schon damals klar machte, dass die neuerdings vertheidigte Ansicht einer bei Acariden häufig vorkommenden Befruchtung noch unentwickelter Weibchen durch den After, nicht aufrecht erhalten werden könne. Ich fand damals die secundäre Geschlechtsöffnung bei den Larven von Dermaleichus stylifer und konnte in Begattung begriffene Pärchen lange beobachten. Inzwischen hat Dr. G. Haller in Bern dieselbe Sache bekannt gemacht und so zögere ich denn nicht zur Bestätigung dessen, was er von Milben anderer Gattungen beschreibt, die von mir seiner Zeit gewonnene Beobachtung nachträglich mitzutheilen. Sie bezieht sich auf ein besonders günstiges Objekt. Dermaleichus stylifer Buchholz — Proff. Mégnin und Robin, denen die grosse Arbeit des so frühzeitig verstorbenen Dr. Buchholz über die Gattung Dermaleichus in den Acta Leopoldina bislang entgangen ist, nennen sie Proctophyllodes glandarius — dessen Männchen allerdings von Buchholz als Derm. ampelidis beschrieben ist, besitzt Männchen mit colossal entwickeltem Penis und so glückt es hier bei in Copula begrif-

fenen Thieren die Lage desselben gut festzustellen. Die Befruchtung wird an den noch im Larvenzustande befindlichen Weibchen vollzogen und solchen fehlt die im erwachsenen Zustande vorhandene vor dem After auf der Bauchfläche nach dem Kopfe zu gelegene Geschlechtsöffnung. Eine Begattung in gewöhnlicher Art und Weise ist also in der That nicht möglich. Es bildete sich daher bei den genannten Forschern die Ansicht aus, dass sie unter Benutzung des Afters geschehe, eine Ansicht, die an und für sich schon bei geschlossenen inneren Geschlechtsorganen, wie man sie bei den Acariden überall findet, Schwierigkeiten mit sich bringt. Neuerdings ist sie auch für die Gamasiden von Prof. Mégnin in Anspruch genommen, es hat sich indessen der Engländer D. Mitchell, ein besonders sorgfältiger Beobachter, auf das Entschiedendste dagegen ausgesprochen. Durch Hallers Entdeckung einer secundären nur im letzten Larvenstadium vorhandenen Geschlechtsöffnung hinter dem After, also nach dem Rücken zu, ist diese Frage der Lösung zugeführt. Man wird überall da, wo eine Begattung beobachtet wird, ohne dass die normale Geschlechtsöffnung vorhanden ist, zunächst nach einer secundären Geschlechtsöffnnng suchen, und sie sicher finden, wenn nicht noch eine andere, uns bis jetzt unbekannte Art der Copulation mit im Spiele ist. Eine Afterbegattung scheint wohl aber für immer ausgeschlossen. Bei Dermaleichus stylifer Buchh. (Proctophyllodes glandarius M.) führt die unmittelbare Beobachtung darauf hin, dass eine solche nicht vorliegt.

Die Resultate meiner Beobachtungen sind die folgenden: Betrachtet man ein in Copula befindliches Paar von der Seite, so bemerkt man, dass das Männchen sein flach gebautes und mit den bereits mehrfach abgebildeten Anhängen versehenes Hinterleibsende so weit über den Rücken des Weibchens geschoben hat, dass die beiden stattlichen und sehr eigenthümlich gebauten Haftnäpfe sich noch auf der Rückenfläche des Weibchens, wenn auch recht nahe am Hinterende desselben festsetzen. Hierdurch wird es ganz unmöglich, dass der Penis den After erreichen kann, denn er gleitet auf der Bauchfläche des Männchens hin

und tritt durch die zwischen den beiden cylinderförmigen Haftnäpfen vorhandene Lücke hindurch. In Folge dessen nimmt er nun seinen weiteren Weg zwischen dem Rücken des Weibchens und den beiden flachen Hinterleibsanhängen des Männchens. Dies kann durch direkte Beobachtung bestätigt werden. Der vollständig ausgestreckte Penis überragt nämlich die Hinterleibsanhänge des Männchens. Bringt man es daher zu einer ganz allmäligen Trennung des Männchens von dem Weibchen, so wird man Bilder zur Beobachtung bekommen, welche über die Lagerung der einzelnen in Betracht kommenden Körpertheile gar keinen Zweifel aufkommen lassen. Man wird den Rücken des Weibchens sehen, auf ihm liegend den Penis des Männchens und diesen bedecken die beiden Anhangsplatten des Hinterleibs. (Eine allmälige Trennung des Männchens vom Weibchen erreicht man z. B., wenn das Deckgläschen, unter welchem das in Copula begriffene Pärchen liegt, mehrere Male etwas gedrückt wird. Bei jedem neuen Druck schiebt man das Männchen um eine Kleinigkeit weiter von dem Weibchen ab, bis es endlich die richtige Lage zur Beobachtung erlangt.) Sollte der Penis bei der Begattung auf die Bauchseite des Weibchens gerathen, so müsste, da der Hinterleib des Weibchens nicht abgeflacht, sondern ziemlich dick ist, der Penis in einem deutlich sichtbaren Winkel vom Leibe des Männchens abbiegen, was niemals bei seitlicher Betrachtung der Paare beobachtet wird. Somit haben wir durch die Lage des Penis selbst die Richtung bekommen, in der die Beobachtung sich bewegen muss, um die Lösung der hier vorliegenden Frage zu gewinnen. In den After fährt der Penis nicht, denn man bemerkt nicht, dass der After sich von der Bauchseite des Thieres bis weit auf den Rücken hin ausdehnt. Vielmehr befindet sich auch noch das hintere Ende der Afteröffnung auf der Unterseite des weiblichen Hinterleibes, so wie es Prof. Mégnin in seiner schon erwähnten Figur 4 auch abbildet. Dagegen wird man bei hinreichend starker Vergrösserung auf dem Rücken des Weibchens eine Oeffnung bemerken, welche von dem Penis grade getroffen wird, wenn er sich zwischen den Haftnäpfen des Männchens hindurch weiter und weiter, auf

dem Rücken des Weibchens hingleitend, vorwärts schiebt. Diese Oeffnung, die Begattungsöffnung der in Copula begriffenen Weibchen, ist nun die von Dr. G. Haller an anderen Milben beschriebene und für die Erklärung der Vorgänge vollständig ausreichende. Eine auf dem Rücken, also hinter dem After liegende, Geschlechtsöffnung ist bei Milben keine unbekannte Erscheinung, wenn sie auch bis jetzt nur bei männlichen Acariden beobachtet wurde. E. Claparède bemerkte ein solches Vorkommen zuerst bei den Männchen von Myobia musculi und später fand Prof. Mégnin bei einigen parasitischen Cheyletiden eine entsprechende Erscheinung. So sehr diese Erscheinung auch dem gewöhnlichen Befunde bei Gliederthieren widerspricht, so muss sie doch als eine den Acariden in gewissem Sinne eigenthümliche gelten und muss bei den Weibchen da vermuthet werden, wo bei vorkommender Begattung eine eigentliche normale Geschlechtsöffnung nicht vorhanden ist. Dennoch bin ich nicht der Meinung, diese Vermuthung sofort als überall den Thatsachen entsprechend und als bestimmte Ansicht hinzustellen; wenn irgendwo so muss in der exakten Naturbetrachtung die Thatsache erst abgewartet werden, ehe eine allgemeine Regel aufgestellt werden kann, die für eine ganze Gruppe von Thieren die Lebenserscheinungen in sich befassen soll. Ich beschränke mich dabei zunächst nur auf Dermaleichus stylifer Buchholz, denn nur bei ihm ist es mir wegen der ganz besonders günstigen Umstände, unter denen die Beobachtung vor sich gehen kann, gelungen, die Begattung durch eine bei den noch nicht völlig entwickelten Weibchen vorhandene, später nach der letzten Häutung wieder verschwindende Hülfs- und Begattungsöffnung zu setzen. (Allerdings wird durch die anderweite Beobachtung Dr. Haller's die Annahme sehr wahrscheinlich, dass wir es hier mit einer allgemeiner verbreiteten Erscheinung zu thun haben.) Prof. Mégnin beschreibt und bildet nachher auch zwei Anhänge am Hinterleibe solcher Weibchen ab, setzt sie aber in keine Beziehung zum Begattungsakt. Möglich dass hier die Beobachtung der mit ihren Oeffnungsrändern zipfelartig vortretenden Begattungsöffnung vorliegt. Die Anhänge haben freilich keine Aehn-

lichkeit mit den von mir beobachteten Zipfeln, es müssten denn die beiden seitlichen Wände des nach unten zu ausgehöhlten Zipfels als zwei getrennte Anhänge aufgefasst sein.

Es mag an dieser Stelle noch ein Wort über die Haftnäpfe von Derm. stylifer Platz finden. Ich habe sie schon früher einmal, als D. ampelidis noch nicht als identisch mit D. stylifer erkannt worden war, wegen ihrer ganz besonderen Bildung erwähnt. Die Abbildung Fig. 1 lässt einen Blick in den Vorgang des Anhaftens thun, wie er sonst nicht leicht möglich ist. Sie zeigt einen länglichen Cylinder, in welchem eine häutige vorn verschlossene, also stempelartige Röhre liegt, die vollständig zurückgezogen werden kann. Ist dies geschehen, so hat man ein Bild vor sich, wie es der linke Saugnapf bietet. Hat sich nun die vordere Saugnapf- (Saugcylinder-) Oeffnung fest gegen den Rücken des Weibchens gestemmt und ist der Stempel a zurückgezogen, so ist ein erheblicher luftleerer Raum entstanden, welcher zur Befestigung des ganzen Männchens am Weibchen ausreicht. Ein solcher Saugnapf ist bei allen anderen Dermaleichus-Arten der alten Koch'schen Gattung Dermaleichus nicht vorhanden und wird allein schon hinreichen, wenn einmal mit der Trennung derselben in neue Gattungen begonnen wird, eine solche zu begründen. Ob die von Mégnin nicht abgebildeten Mitglieder der Gattung Proctophyllodes Ch. Rob. einen solchen Saugnapf haben, ist nicht ersichtlich, sie müssten ihn haben, wenn sie unter diese neue Gattung gehören sollen.

2) *Einiges aus der Entwicklung von Cheyletus eruditus.*

Tafel III. Fig. 2—7.

Die Cheyletus-Weibchen legen ihre Eier in kleine Haufen zusammen, am liebsten in Vertiefungen oder Winkel ihres Aufenthaltsortes. Jedenfalls werden die Eier nicht schnell hinter einander gelegt, wie das nur allmälige Reifen der Eikeime im Eierstock, mehr noch aber die ausserordentlich verschieden geförderte Entwicklung der Embryone in den Eiern eines und desselben Haufens beweist. Sind die Eier abgelegt, so bleibt das Weibchen bei ihnen,

so dass wir hier einen Fall von Brutpflege beobachten, gerade wie bei den ächten Spinnen. Es ist, so viel ich beurtheilen kann, der einzige Fall, der bei Acariden vorkommt. Das Weibchen vertheidigt sogar seine Brut, was leicht beobachtet werden kann, indem man mit einer Präparirnadel Eier von dem Haufen wegnimmt; man wird das Weibchen mit seinen Tastern auf das Instrument losfahren und erst nach vielen vergeblichen Versuchen, den Feind zu vertreiben, die Flucht ergreifen sehen. Die Eier sind gross und besitzen eine ganz glatte sehr dünne Haut. Der Dotter ist grobkörnig, die Dotterelemente selbst bestehen aus einem grossen Tropfen, in welchem ein Bläschen eingeschlossen ist. Ob die Eier, deren Entwicklung zur Beobachtung kam, befruchtet wurden, liess sich nicht feststellen, auch gelang es nicht einen männlichen Cheyletus aufzufinden, obwohl sehr viele auf einen kleinen Raum beschränkte Thiere untersucht wurden, welche sich durch fortwährenden Nachwuchs vermehrten. Das erste Stadium, in welchem frei daliegende Eier gefunden wurden, zeigte einen vollständig den inneren Raum des Eies ausfüllenden aus kugelförmigen Elementen bestehenden Dotter. Ganz so erscheinen auch die schon einigermassen gewachsenen Eier des Eierstockes.

Die Entwicklung wird damit eingeleitet, dass sich der Dotter durch eine Querfurche in zwei Massen sondert. Die vordere Dotterkugel ist etwas kleiner als die hintere. Dieses Stadium muss schnell vorübergehen, denn obwohl ich viele Eier beobachtete, gelang es doch nur einige Mal diese Furchung zu sehen. Noch schneller geht aller Wahrscheinlichkeit nach das nächste Entwicklungsstadium vorüber, denn die nächste und zwar sehr oft zur Beobachtung gekommene Phase zeigt bereits eine gleichmässig den ganzen Dotter umhüllende Blastemschicht. Wenn die ganze Breite des Eies 0,07 mm beträgt, so ist die Dicke der Blastemschicht 0,007 mm.

Zwischen diesem Stadium und jenem zuerst erwähnten liegen nun offenbar noch andere, welche durch einige zur Beobachtung gekommene Eier einigermassen angedeutet werden. Man trifft nämlich Eier, deren Inhalt einen eigenthümlich flockigen Anblick gewähren. Der Dotter ist an

mehreren Stellen von der Eihaut durch Massen feinkörniger Substanz, welche genau der der Blastemschicht gleicht, zurückgedrängt. Diese Massen liegen ungleichmässig über die Oberfläche des Dotters vertheilt und veranlassen das flockige wolkige Bild. Wird ein solches Ei gepresst, so ist der Dotter nicht mehr wie früher gleichmässig durch das Ei vertheilt, sondern man erhält den Eindruck von einer Anzahl neben einander liegender Dotterklumpen und es hat den Anschein, als wenn je eine Flocke jenes feinkörnigen Blastems an der Aussenseite eines solchen Dotterklumpens sich befände.

Hier ist also noch eine Lücke in der Beobachtungsreihe, welche durch spätere Beobachtungen erst ausgefüllt werden muss.

Hat sich über den Dotter ein gleichmässiges Blastem ausgebreitet, so wird die weitere Entwicklung durch Verdickung desselben an dem einen Eipole eingeleitet, welcher sich dadurch als der vordere kennzeichnet. Diese Verdickung tritt nicht an der ganzen Blastemkappe ein, sondern geht nur in einer linienförmigen Mittelpartie derselben vor sich, so dass sich also eine wulstartige Erweiterung des Blastems in die Dottermasse vorschiebt, welche hierdurch rinnenförmig eingedrückt wird. Durch die Enden dieses Wulstes ist die Rücken- und Bauchgegend des künftigen Embryo angedeutet. Es ist nicht möglich gewesen die Grundelemente der Blastemschicht genau zu unterscheiden. Nur ist nicht zu verkennen gewesen, dass die Schicht aus länglichen, zwischen Eihaut und Dotter hingestreckten Elementen bestehen muss, da eine deutliche, wenn auch nicht regelmässige Zellen abtheilende Liniirung, senkrecht zur Eihaut, beobachtet wurde. Der feinkörnige Inhalt der Blastemschicht verdeckte vermuthlich durch die grosse Menge der Körner alle Zellenwände und Kerne der etwa vorhandenen Zellen.

Entwicklung bis zur Bildung der zweiten Eihaut.

Auf der den Dotter mit Ausnahme der vorderen verdickten Partie in gleichmässiger Dicke einhüllenden Blastemschicht heben sich jederseits fünf wulstartige Fortsätze

ab, von denen die mittleren zuerst auftreten. Es sind die drei Fusspaare des künftigen Embryo, die Kiefertaster desselben und noch ein weiter nach vorn gelegenes Gliedmassenpaar, über dessen Schicksal und daran geknüpfte Deutung noch manche Unklarheit schwebt, und die aller Wahrscheinlichkeit nach die Kieferfühler sind, welche bei dem erwachsenen Cheyletus allerdings nur in Form eines wenig beweglichen, innerhalb eines engen Mundrohres hin und her gleitenden Stechborstenpaares auftreten. Diese Stechborsten sind aber jedenfalls nur die Endglieder der mit den Lippentastern zu einem Mundrohr verschmolzenen Kieferfühler, und die Stammglieder derselben scheinen durch das hier auftretende fünfte Gliedmassenpaar dargestellt zu sein. Während sich die Gliedmassen verlängern, ohne dass irgend welche Gliederung an ihnen zu bemerken wäre, drängt sich am vorderen Ende des Rumpfes zwischen dem Paare der vordersten Gliedmassen ein in der Mittellinie gelegener Wulst vor, welcher allmälig an Umfang zunimmt. Wird um diese Zeit der Embryo von der Seite her besehen, so hat sich durch das Wachsthum der vordersten Gliedmassen das Kopfende so gestaltet, wie es die Figur 2 angiebt. Jener Mittelwulst ist das künftige Kopfbruststück, es streckt sich in der Richtung von oben nach unten und ist von dem Rücken durch einen sehr merklichen Einschnitt getrennt. Während dieser Periode bleiben die vier letzten Gliedmassenpaare stets dicht neben einander liegen, das vorderste dagegen rückt immer mehr ab und erscheint endlich ganz von den übrigen getrennt. Es legt sich dabei immer mehr mit seinem unteren Ende auf die Vorderfläche des Kopfwulstes. Von den inneren Vorgängen ist während dieser Zeit wenig zu sagen. Die Dottermasse wird durch das Wachsthum der an der vorderen Rückenfläche und vorderen Bauchfläche befindlichen Blastemschicht zurückgedrängt oder aufgezehrt, so dass sie bei seitlicher Ansicht des Embryo nach vorn zugespitzt erscheint, bei Rückenansicht desselben ein hufeisenförmiges Vorderende zeigt. Die Verdickung der Körperwand auf der Rückenseite ist unbedeutender als die auf der Bauchseite, es wird sogar durch das immer zunehmende Wachsthum der Bauchschicht des Blastems der

Dotter immer mehr nach dem Rücken hin gedrängt, so dass bei seitlicher Betrachtung des Embryo die Verdickung der Rückenschicht des Blastems nur noch am vordersten Ende deutlich in die Augen fällt. In jener ansehnlichen Verstärkung der Bauchschicht liegen die Elemente für das Nervencentrum vor uns, welches bei jungen Milben eine ungewöhnliche Grösse erreicht. Während sich die durch das Wachsthum zunehmenden Gliedmassen immer mehr aneinander drängen, die vorderen Enden der sich berührenden und pressenden Glieder der rechten und linken Seite immer mehr abplatten und das vordere Paar sich auf dem Kopfwulst immer mehr ausbreitet, geht auf der Stirnfläche des Kopfwulstes selbst ein eigenthümlicher Bildungsprocess vor sich. Es hebt sich zuerst in der Mittellinie ein hornartiger Vorsprung, dem bald jederseits ein Paar anderer folgt. Es sind dies die künftigen Oeffnungsapparate für das Ausschlüpfen aus der ersten Eihaut. Das mittlere Horn entwickelt sich zu einem doppelspitzigen Stechapparat, die beiden seitlichen nehmen blasenartige Form an und scheinen nur zur Festigkeit des ganzen Apparates, nicht zum Durchstechen der ersten Eihaut zu dienen. Betrachtet man jetzt den Embryo von unten her, so haben die Gliedmassen eine ganz aneinander gepresste Lage bekommen. Die vorderen Enden der zu je einem Paar gehörigen Gliedmassen berühren einander vollständig und da sich auch die Glieder der einzelnen Paare berühren, sind die Umrisse der Glieder scharfkantig geworden. Die Figur 3 giebt das Bild des Embryo während dieser Periode von unten betrachtet, die Figur 4 von der Seite her. Letztere zeigt die künftige Mundgegend genau, sie lässt auch erkennen, dass das erste Gliedmassenpaar die obere Fläche des Kopfstücks jetzt vollständig einnimmt und da es sich auch künftighin nicht wieder davon abhebt, so wird man darauf geführt, dass der künftige Schnabel des Cheyletus auf seiner Oberfläche durch dieses erste Gliedmassenpaar geschlossen wird. Letzteres lässt sich noch bei anderen Milbengattungen direct nachweisen. Bei Limnochares ist es durch meine früheren Beobachtungen bestätigt und bei der andern ebenfalls von mir früher beschriebenen Gattung Lagena lässt sich das-

selbe Verhalten an dem schnabelartig gebildeten Kopfmundstücke beobachten. Die Mundöffnung unseres Cheyletusembryo ist durch eine blasenartig aussehende Stelle deutlich gekennzeichnet, welche da liegt, wo die Glieder des ersten und zweiten Paares zusammenstossen. Allmälig drängen sich die Gliedmassen so stark zusammen, dass die Grenzlinien ganz fein werden, aber bei genauer Betrachtung in ihrer ganzen Ausdehnung sichtbar bleiben. Es ist dies der Zeitpunkt, wo sich die Oberfläche des Embryo zu einer neuen Eihaut umgestaltet. Es muss aber beachtet werden, dass die Gliedmassen nicht wieder in die allgemeine Masse der Körpersubstanz aufgehen, es geht auch die bisher erreichte innere Ausbildung nicht wieder verloren, sondern es tritt nur ein Stillstand der Entwicklung insofern ein, als die Formgestaltung augenblicklich keine weiteren Fortschritte macht, sondern der ganze Entwicklungsprocess concentrirt sich auf die Ausbildung der neuen Eihaut. Es geht die ganze bisherige Entwicklung also nicht in einem Zersetzungsprocess, der einen neuen dotterartigen Zustand des Eiinhalts zum Ziel hat, unter, es bildet sich kein zweites Ei, wie etwa der Name Deutovum vermuthen lässt. Es bleibt Alles bisher gebildete unverändert bestehen, nur glättet sich die Oberfläche des Embryo und nimmt eine eiähnliche Gestalt an. Es bleibt sogar jedes einzelne Glied beweglich, was aus den fortwährenden Zuckungen namentlich der Mundgegend deutlich erhellt.

Nachdem die neue Eihaut die gehörige Festigkeit erreicht hat, zersprengt der Oeffnungsapparat (Fig 6 u. 7) die alte Eihaut und der Embryo schlüpft aus. Die neue Eihaut hebt sich von ihm ab, und die weitere Entwicklung der Gliedmassen und inneren Organe nimmt nun ihren Fortgang in der neuen Eihaut.

Entwicklung bis zum Auskriechen der Larve.

Da während der Bildung der zweiten Eihaut die ganze bis dahin gewonnene Organisation unverändert bleibt, so besteht die in dieser zweiten Periode des embryonalen Lebens vor sich gehende Fortentwicklung nur in der Aus-

bildung der einzelnen Gliedmassen, der engeren Verwachsung der Schnabel- und Mundtheile, der Bildung der Haarborsten auf Rücken und Bauch und der festeren Ausbildung der die Magenhöhle umschliessenden Wandungen. Genauer beobachten lässt sich dabei hauptsächlich die Fortentwicklung der Gliedmassen. Die bisher eng aneinandergepressten und vorn sich platt gegeneinanderstemmenden vier Gliedmassenpaare verlängern sich etwas und verschieben sich mit ihren vorderen Enden dabei etwas nach hinten, Figur 5. Es geht dabei an den Gliedmassen des ersten Paares ein etwas anderer Vorgang vor sich als an den Gliedern der hinteren Paare. Während diese sich unmerklich verlängern und allmälig in die einzelnen Glieder, welche nachher an den Füssen sichtbar sind, abschnüren, sieht man an dem, noch gradlinig abgestutzten Vorderende des ersten Gliedmassenpaares einen kleinen zapfenartigen Vorsprung sich erheben, der wie ein Haken in der Mitte des vorderen Gliedrandes hervorragt. Aus diesem Haken, welcher schnell an Grösse und Umfang zunimmt, entwickelt sich das vorletzte und letzte Endglied der Kiefertaster, welche also mit allen ihren Haarborsten und Zapfen aus einem einzigen erst in der zweiten Periode des embryonalen Lebens hervortretenden Sprossen sich bilden.

Von der weiteren Entwicklung nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei ist nur ein Punkt von Wichtigkeit. Wir haben in Cheyletus eruditus eine Milbe vor uns, welche bei der Häutung abweichend von der überwiegenden Mehrzahl der Milben ihre Körpersubstanz nicht aus den Gliedern und Kopffortsatz in einen einzigen formlosen Ballen zusammenzieht, sondern man bemerkt bei der dicht vor der Häutung stehenden Larve die neue Form in der alten liegen, grade wie es bei der gewöhnlichen bei Insekten und Krustern beobachteten Häutung stattfindet. Prof. Mégnin erwähnt ein Gleiches von Pteroptus vespertilionis; er führt hier als Grund, warum sich die Substanz der Füsse nicht aus den Gliedmassen herauszieht, an, dass diese im Vergleich zu der eigentlichen Rumpfmasse zu sehr überwiege und daher nothgedrungen in den Gliedmassen auch bei der Häutung bleiben müsse. Bei Cheyletus ist solcher Umstand nicht vorhan-

den. Trotzdem dass die zu den Füssen gehörige Körpersubstanz verschwindend klein ist gegen die den Rumpf bildende, bleibt sie doch während der Häutung an ihrer Stelle. Es scheint hier ein Schluss nicht ganz ungerechtfertigt. Es ist vermuthlich auch bei andern Milben die Häutung nicht ein Vorgang, bei welchem sich die ganze bisher gewonnene Organisation verliert und gewissermassen aus einem neuen eiähnlichen Zustand, den man in jenem in der alten Haut liegenden Substanz-Ballen gefunden zu haben glaubt, ein ganz neues Thier entsteht. So wie bei der Bildung der zweiten Eihaut von Cheyletus die Glieder nicht mit einander zusammenfliessen, sondern nur eng aneinander rücken, so doch, dass jedes für sich seine volle Beweglichkeit behält, die man auch leicht beobachten kann, so wird gewiss auch der eiähnliche Zustand, in den eine die Häutung durchmachende Milbe aufgeht, nur ein scheinbarer sein, während in Wirklichkeit die Glieder und übrigen Organe wohl gesondert von einander bleiben, die neu hinzutretenden dagegen durch Sprossung sich entwickeln, wie man dergleichen an Insektenlarven unzählige Male beobachten kann. Es würde allerdings besonderer Beobachtungen bedürfen, um die hier vorgetragene Meinung noch zu bestätigen.

Durch die hiermit bekannt gewordenen Entwicklungsmomente von Cheyletus eruditus rückt derselbe dem Myobia musculi Clap. nahe, bei welcher Milbe Claparède ebenfalls ein Deutovum, sogar ein Tritovum auffand und, was für mich augenblicklich das wichtigste ist, jenen eigenthümlichen Stechapparat auf der zweiten Eihaut entdeckte, den wir auch bei Cheyletus sahen. Bei Cheyletus ist er umfangreicher ausgebildet als bei Myobia, indem er aus drei von einander getrennten Gruppen besteht, während bei Myobia nur ein einziger Stachel vorkommt. Es ist diese Uebereinstimmung eine Stütze mehr für die von Mégnin befürwortete Zusammenziehung der beiden Gattungen zu einer systematischen Gruppe.

3) Ueber die Milbengattungen Sejus und Zercon Koch im Vergleich zu Gamasus L.

Tafel III, Fig. 8.

In meinem Aufsatze „zur Naturgeschichte einiger Gattungen aus der Familie der Gamasiden“ im 42. Jahrg. des Archiv's f. Naturg. habe ich einige der von Koch aufgestellten Gattungen bei Seite gesetzt, da mir die Gattungscharakteristik nicht genügend sicher zu sein schien. Zu diesen Gattungen gehörte Zercon, nicht dagegen Sejus. Die Abbildungen, welche Koch zu seinen Sejus-Arten giebt, schienen mir charakteristischer als die zu den Zercon-Arten gehörigen und so wurde ich durch die Vorsicht, die den Aufstellungen Anderer gegenüber immer geboten ist, dazu geführt, Sejus vorläufig noch ein Recht im Systeme zuzugestehen. Fortgesetzte Beobachtungen haben nun einestheils mich immer gewisser gemacht, dass die Gattung Zercon in der That unhaltbar ist, sobald es darauf ankommt, nur Gattungen zu gründen, deren Merkmale sich in klaren Worten darstellen lassen; andrerseits bin ich aber auch zu der Ueberzeugung gekommen, dass Sejus bisher noch ebensowenig fest fundirt ist als Zercon.

Ich suchte unausgesetzt nach Milben, welche vielleicht entweder doch noch der einen oder der andern Gattung zuzusprechen sein möchten, jedoch ohne Erfolg, bis es mir klar wurde, dass Koch jedenfalls Milben, wie die von mir beschriebenen Gamasus-Arten: G. serratus, rotundus und andere seiner Gattung Zercon einverleibt haben würde. So war wenigstens die Anknüpfung gefunden, um mich mit Koch in Betreff dieser Gattung auseinander zu setzen. Bereits in meinem oben von mir angeführten Aufsatze hatte ich zwei Gruppen in der Gattung Gamasus constatirt und dieselbe folgendermassen charakterisirt: 1. Gruppe: Ein rundliches, den ganzen Leib dachförmig bedeckendes Rückenschild, kurze Kiefertaster, sehr lange schmale und mit ganz kleiner Zange versehene Kieferfühler, langer vorn gefiederter Fortsatz am oberen Kopfröhrenrande, kurze Füsse. 2. Gruppe: Längliches oft nur die oberste Rückenfläche bedeckendes Rückenschild, verlängerte Kiefertaster, mässig

lange und verhältnissmässig sehr breite Kieferfühler mit grosser Zange, drei Dornen am vorderen Kopfröhrenrande und lange Gliedmassen. Die erste Gruppe entspricht der Gattung Zercon Koch. Dennoch muss ich wie damals aussprechen, dass auf die erwähnten Unterschiede, da sie nicht überall scharf heraustreten, sondern durch Mittelformen verbunden sind, eine scharfe und irgendwie in Worte fassbare Gattungscharakteristik nicht aufgebaut werden kann. So bleibt also mein Urtheil bestehen, dass die Gattung Zercon unbedingt fallen gelassen werden muss, wenngleich diese Gattung Thiere von besonderer äusserer Erscheinung in sich befasst.

Die andere der beiden Gattungen, Sejus Koch wurde nach Koch wieder aufgenommen von den italienischen Forschern Canestrini und Fancago. In ihrer systematischen Uebersicht der Acariden wird sie aufs neue charakterisirt und zwar durch das einzige von Gamasus scheidende Merkmal: Füsse des ersten Paares nicht schlanker und dünner als die der andern Paare. Die beigegebene Abbildung des Sejus bicornis gab mir die Gewissheit, dass ich dasselbe Thier auch in Thüringen beobachtet hatte, allerdings würde ich, wenn ich seine Beschreibung veröffentlicht hätte, es unzweifelhaft zu Gamasus gezogen haben. Durch jene Abbildung von Sejus bicornis und das in meinen Händen befindliche Exemplar dieser Milbe ward es mir möglich, mein Urtheil über die Gattung Sejus sicherer festzustellen, und ich musste mich dahin entscheiden, Sejus vorläufig auch nicht weiter als selbstständige Gattung fortzuführen. Um zunächst die Vergleichung beider Beobachtungsobjekte, des Sejus bicornis C. u. F. und meiner Milbe zu rechtfertigen, mag bemerkt werden, dass die Rückenansicht durch die beiden zapfenartigen Höcker an dem Hinterrande, durch die Trennungslinie des Rückenschildes und durch die Behaarung der hintern Hälfte desselben ein so eigenthümliches und sofort wieder zu erkennendes Bild gewährt, wie nur möglich. Allerdings wird die Behaarung des Rückenschildes, wie sie die Abbildung auf Tafel III, Fig. 1 der Studii von Canestrini und Fancago (Atti del R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. IV, Ser. V) zeigt,

nur im Allgemeinen den Charakter derselben angeben sollen, ohne im Einzelnen genau zu sein. Ich vermuthe aber, dass bei der vorliegenden Milbe, da die Gruppirung der Haarborsten in der That eine eigenthümliche ist, die Borsten auch, was die Zahl betrifft, keine grosse Variabilität bei den einzelnen Exemplaren aufweisen werden. Dass C. u. F. die Beobachtung in ihrer Figur nur zum Theil aufgenommen haben, beweist am besten das Fehlen der überall ganz constant auftretenden beiden Borsten am vorderen Ende des Rückenschildes. Da C. u. F. vermuthlich die Beborstung des hinteren Abschnitts des Rückenschildes vollständig mittheilen wollten, mache ich auf die Hauptunterschiede meiner Milbe und ihrer Abbildung aufmerksam. Die mittlere Doppelreihe von Borsten besteht nicht aus drei, sondern aus vier hintereinander stehenden Paaren von Borsten. Die rechts und links am Seitenrande verlaufenden Streifen von Borstengruppen, welche jederseits gebildet wird aus Gruppen von drei ungefähr nebeneinander stehenden Borsten, zeigt nicht fünf solche Triaden, sondern nur vier zwischen der Trennungslinie des Rückenschildes und jedem borstentragenden Höcker. Die starke Borste auf dem cylindrischen Höcker zeigt eine zarte aber deutliche Fiederung. Das Kopfmundstück ist nicht so bedeutend viel schmaler und dünner als in der Figur der „Studii" angegeben ist. Die erwähnten vier Punkte sind, wie Jeder sich sagen wird, solche, die bei der Aufzeichnung gesehener Objekte leicht zu verschiedenen Bildern führen können. Sollte dennoch C. u. F. ganz genau abgebildet haben, so würde die von mir beobachtete Milbe doch der von jenen gesehenen so nahe stehen, dass sie nur als Localvarietät betrachtet werden muss; ein Sejus bicornis wäre sie auf alle Fälle.

Und nun zur Hauptsache. Die Füsse des ersten Paares sollen bei Sejus im Gegensatz zu Gamasus schlanker und dünner sein als die Füsse der andern Paare. Die Vorderfüsse der von mir beobachteten Milbe sind länger, ja ziemlich viel länger als die übrigen, andrerseits ist es ungemein schwierig bei vielen ächten Gamasus-Arten die Unterschiede zwischen der Dicke der Füsse des ersten und vierten Paares ziffermässig auszudrücken. Sind die Füsse des vierten Paares sehr lang,

wie es bei sehr vielen Gamasus-Arten der Fall ist, so wird man nur an den Hüftgliedern einen bemerkenswerthen Unterschied, der übrigens auch durchaus kein auffallender ist, gegen die Füsse des ersten Paares finden. Auch die Füsse des dritten Paares sind häufig kaum dicker als die des ersten, sie sind aber viel kürzer und machen in Folge dessen keinen so schlanken Eindruck. Sind aber abgesehen von diesem doch immerhin nur winzigen Unterschiede, der auch nicht einmal in klarer und scharfer Form ausgesprochen werden kann, die übrigen Merkmale des Körperbaus so vollständig nach gleichem Muster gestaltet, wie es zwischen Gamasus L. und Sejus Koch in der That der Fall ist, so scheint eine Trennung der zu beiden Gattungen gestellten Thiere doch nicht gerathen und es wird der natürliche Verwandtschaftsgrad besser ausgedrückt, wenn man sie unter ein und dieselbe Gattung Gamasus stellt. Ich werde mir also erlauben Sejus bicornis C. u. F. künftig noch als Gamasus bicornis C. u. F. anzuführen. Wollte man bei der ungemein grossen Anzahl von Gamasus-Arten Unterabtheilungen machen, so würde ich, wenn man ja die von mir bisher immer noch bevorzugte Randfigur der Kopfröhren bei Seite setzen wollte, auf die bei den bisherigen Sejus-Arten gewiss besonders charakteristisch ausgebildete Bedornung des Rückenschildes Rücksicht nehmen können, so wie auf die mehr eirunde Gesammtform des Rumpfes im Gegensatz zu der nicht auffällig entwickelten Behaarung der ächten Gamasus-Arten und ihren länglichen Rumpf. Immer wird aber diese Unterscheidung sehr sorgfältige Beobachtungen voraussetzen, die bisher in der gehörigen Ausdehnung von mir noch nicht gemacht sind.

Koch hat sieben Arten von Sejus abgebildet und wie es auf den ersten Anblick scheint mit so charakteristischen Einzelheiten, dass es leicht sein müsste, sie wieder zu erkennen; dennoch sind die Abbildungen nicht ausreichend, um bestimmt vorliegende Formen darnach zu beurtheilen, sie sind zu klein und enthalten nicht genügend Detail, um die oft so zierlich geschmückten Thiere, die offenbar hierher gehören, in den Abbildungen wieder zu erkennen. So ging es mir bei einem Gamasus, den Koch jeden-

Zeitschrift f.d. ges.Naturwschftn, 1881 B

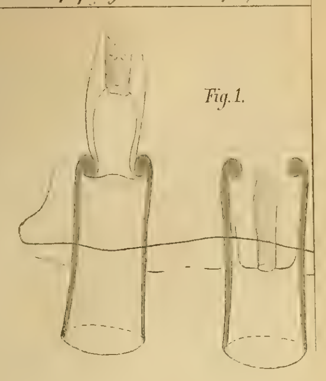


Fig. 1.

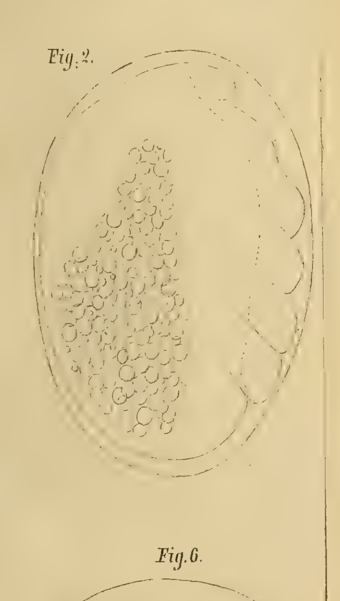


Fig. 2.

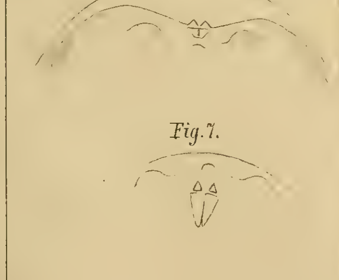


Fig. 6.

Fig. 7.

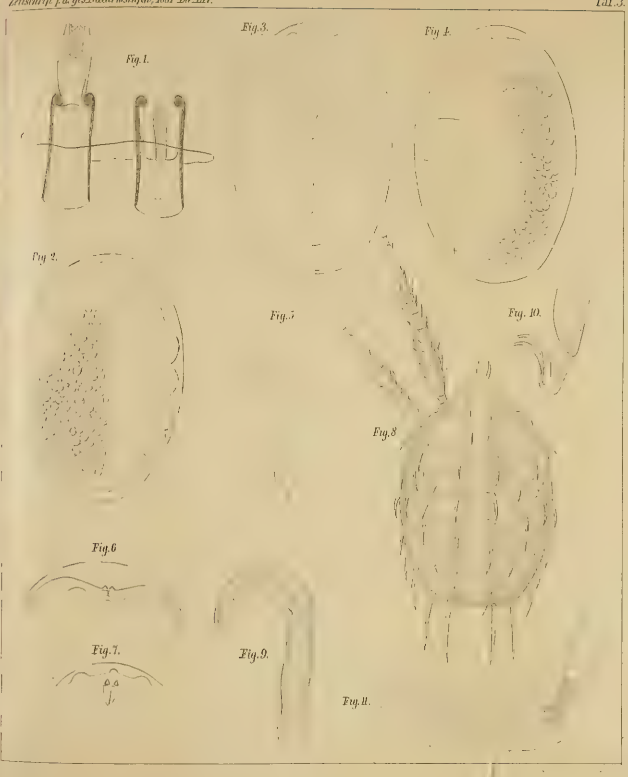

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7.
Fig. 8
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.



Fig. 3.

Fig. 7.

Fig. 11ª

Fig. 1.

silvatic

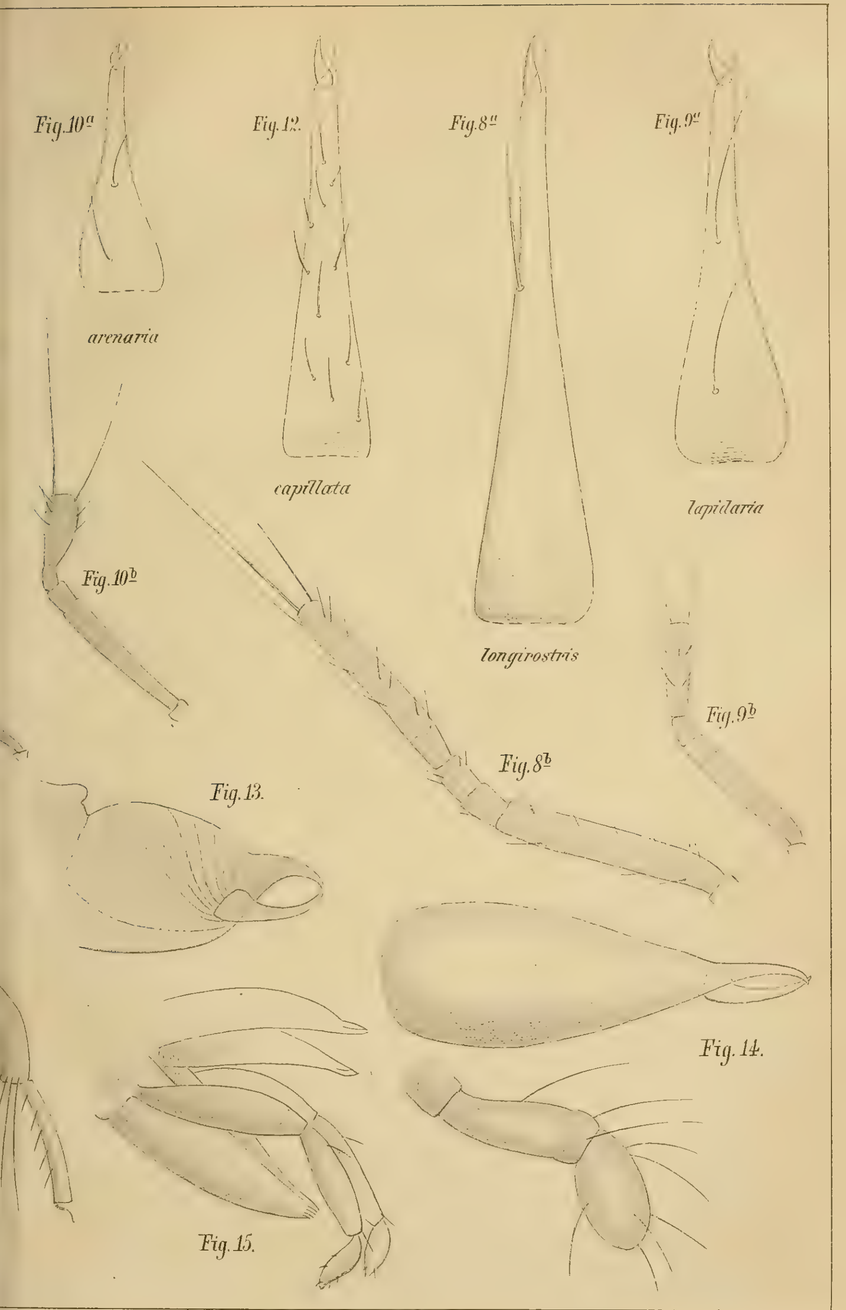
Fig. 2.

Fig. 5.

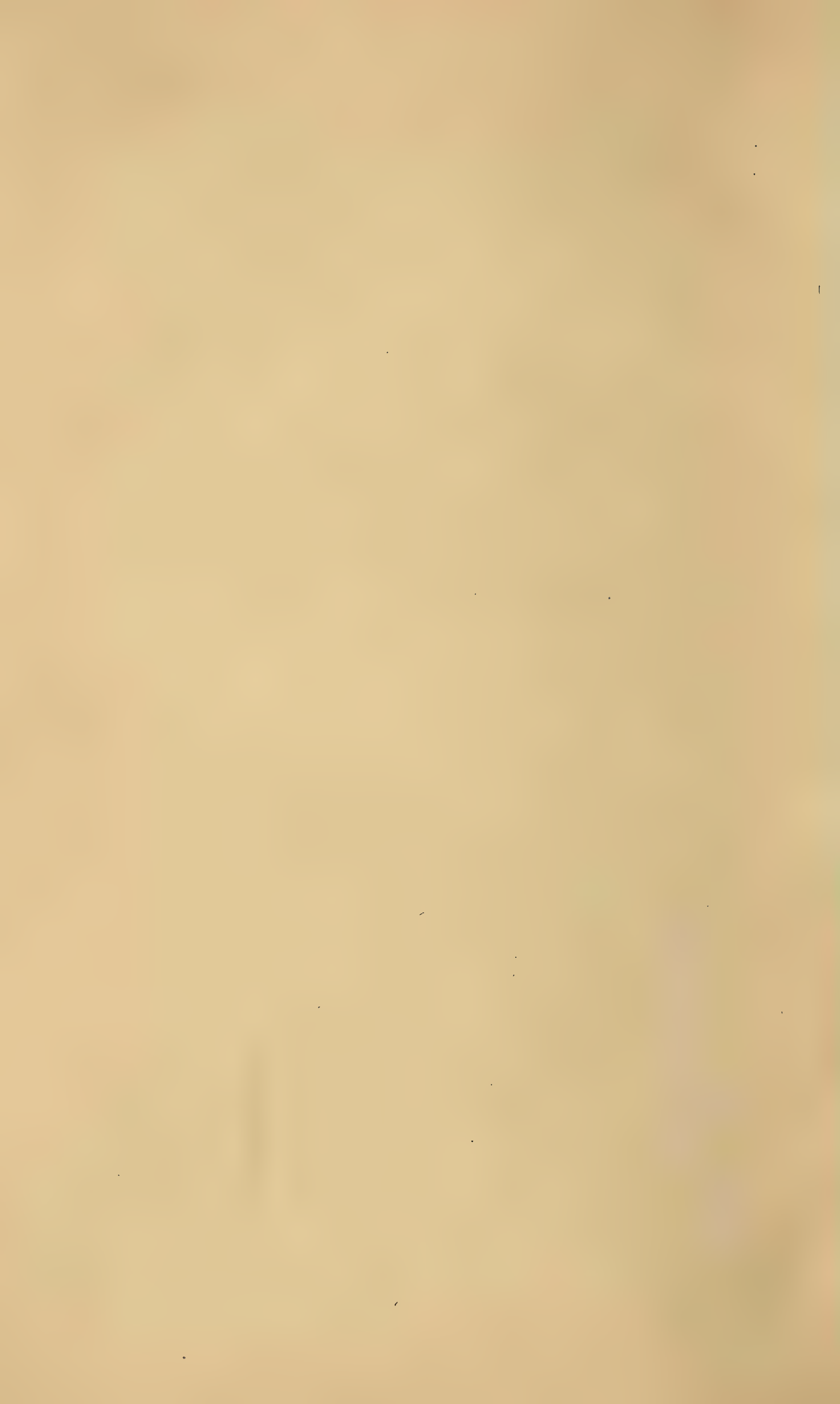
Fig. 11

Fig. 6.

Fig. 4.



Lith. Anst. v. A. Kürth, Leipzig.



falls zu seiner Gattung Sejus gezogen haben würde, und dessen Abbildung als Muster solcher Thierorganismen hier beifolgend mitgetheilt werden soll. Die Milbe hat offenbar viel Aehnlichkeit mit Sejus echinatus Koch, doch wage ich nach den Zeichnungen nicht zu behaupten, ob nicht auch S. hirsutus und muricatus eben so gut genommen werden könnten; wenn ich es in meiner Sammlung mit Gamasus echinatus notirt habe, so geschieht es lediglich, um soviel Namen wie möglich von Koch zu retten, die Charakteristik gründet sich ganz allein auf eigne Beobachtung und nimmt keine Rücksicht auf die von Koch so unbestimmt angegebenen Merkmale.

Gamasus echinatus Koch.

Sejus echinatus Koch. (Koch Crustac. Arachn. Myriap. 24, 13.)

Das ungetheilte Rückenschild ist durch stärkere Chitienleisten in grosse rundliche oder unregelmässig gestaltete Felder getheilt, in welchen grosse breite gekrümmte Haarborsten stehen. Die am Hinterleibsrande befindlichen sechs sind auffallend verlängert und gleichen degenförmigen Stacheln. Die kurzen gedrungenen Füsse sind mit grossen starken Stachelborsten besetzt. Ueber die Randfigur des Kopfmundstücks habe ich bei der Untersuchung des einzigen weiblichen Exemplars nicht genügend klar werden können, die Stelle in der analytischen Tabelle aller zur Gattung Gamasus gehörigen Milben bleibt demnach noch ungewiss.

---

4) Ueber Scirus taurus n. spec.

Tafel III, Fig. 9—11.

Zu der Milben-Gattung Scirus Koch war bis jetzt nur eine Art, Scirus elaphus Koch bekannt. Eine neue sehr ausgezeichnete Art soll im Nachfolgenden beschrieben werden.

Die Mitglieder der Gattung Scirus sind hochgewölbte Milben, deren Kopfmundstück vom Rumpf durch einen tiefen Einschnitt abgeschnürt und schnabelartig nach vorn verlängert ist. Wegen dieser Schnabelbildung und weil sie in ihrem ganzen Betragen sehr an Bdella erinnern, sind sie stets zu der Familie der Bdelliden gezogen worden. Sie

unterscheiden sich von den Bdella-Arten vorzüglich durch die sehr abweichend gebildeten Kieferfühler. Während diese nämlich bei den Bdella-Arten breit abgestutzt endigen, sind sie bei Scirus scharf zugespitzt und das Endglied ist gekrümmt.

Die Umstände, unter denen ich die Art fand, waren ungünstige, so dass ich nur das Weibchen in einer grössern Anzahl von Exemplaren auffand.

Die Körperlänge derselben beträgt 0,85 mm von der Schnabelspitze bis zum Hinterende des Rumpfes. Die Haut ist mit äusserst feinen Linien überzogen, die Behaarung ist sparsam und lässt die vier überaus langen Borsten, welche auf dem Rücken stehen, noch besonders auffallen. Ein Paar derselben ist nach vorn gerichtet, das hintere Paar nach oben und etwas nach hinten. Es ist bekannt, dass sich auch bei Scirus elaphus solche Borsten finden. Die Färbung des Thieres ist tief blutroth; jüngere Exemplare sind etwas lichter gefärbt. Die Kiefertaster (Fig. 9.) sind viergliedrig, und zwar ist das erste Glied, wie bei allen Bdelliden sehr kurz, das zweite dagegen lang gestreckt, und trägt an dem oberen Ende auf der Innenseite einen langen zapfenartigen Fortsatz. Das dritte Glied ist ohne bemerkenswerthen Anhang, an seinem vorderen Ende sind aber zwei Glieder eingelenkt, zunächst das normale vierte Glied, welches sehr stark gekrümmt ist und etwa in seiner Mitte an der Innenseite einen sehr kurzen Zapfen trägt. Zugleich mit diesem Gliede nimmt ein eigenthümlicher Anhang seinen Ursprung an derselben Stelle. Er ist fast von derselben Länge, wie das vierte Glied, etwas geschwungen, aber im Ganzen und Grossen gerade nach vorn verlaufend. Durch die zwei ansehnlichen und sehr charakteristischen Fortsätze und Anhänge bekommen die Kiefertaster ein ganz besonderes Ansehen, und es ist unmöglich die Milbe mit Scirus elaphus K. zu verwechseln, mit dem es sonst in jeder Beziehung, wenn man es bei geringer Vergrösserung betrachtet, übereinzustimmen scheint.

Die Fussenden (Fig. 10.) sind ebenfalls ganz eigenthümlich gebildet. Es setzt sich nämlich der untere Rand des letzten Fussgliedes rinnenartig nach vorne zu fort und

bildet so eine Art Tasche, in welche die ansehnlichen Krallen, zwischen denen ein Haftlappen nicht steht, zurückgeschlagen werden können. Die Krallen selbst sind auf einem langen unten in jener Rinne aufliegenden schlanken Stiel aufgesetzt und sind stark gekrümmt. Die Haut der Füsse ist äusserst fein punktirt.

Die von mir betroffenen Weibchen trugen sämmtlich Eier und hatten solche auch bereits unter Steinen gelegt, wo man sie als äusserst feine rothe Pünktchen schimmern sehen konnte. Diese Eier (Fig. 11.) sind wegen ihrer sonderbaren Form bemerkenswerth, die gänzlich von der gewöhnlichen ovalen Form der Bdella-Eier abweicht. Leider habe ich bis jetzt noch keine Eier von Scirus elaphus gesehen, so dass eine Vergleichung mit denen der neuen Art augenblicklich nicht möglich ist. Die äussere Eihaut ist nach vier Seiten hin in sehr ansehnliche, an dem Ei der Länge nach herunterlaufende Flügel ausgezogen, die an den beiden Enden in Fortsätze verlängert erscheinen, von denen zwei ganz besonders ansehnlich sind und gegen die Längsrichtung des Eies senkrecht abstehen. Die Oberfläche der flügelartigen Anhänge ist nicht glatt, sondern wie mit Querfalten bedeckt, auch befindet sich zwischen den beiden Flügeln, welche in die langgezogenen Fortsätze auslaufen und grade auf derjenigen Seite des Eies, welche von jenen Fortsätzen abgewendet ist, eine rinnenartige Vertiefung, deren Seitenränder gezähnt sind; hier fängt sich leicht Luft darin, welche das Ei, falls es in Wasser gerathen sollte, stets auf der Oberfläche hält.

Das Ei besitzt eine Gesammtlänge von etwa 0,40, während es ohne die an beiden Enden vorragenden Flügelanhänge etwa 0,27 mm Länge hat. Der Eiinhalt ist roth, die Flügel sind blass. Der Fundort ist das Lutterthal bei Lauterberg a/H. unter Steinen. Die Fundzeit: Monat September.

---

5) *Glyciphagus ornatus nov. sp.*
Tafel IV, Fig. 1 u. 3.

Unter den zahlreichen Arten von Glyciphagus, die dem Beobachter begegnen, für welche es aber die Vorsicht ge-

bietet, die Untersuchung nicht zu früh abzubrechen, hebt sich die vorliegende Art dadurch besonders hervor, dass sie durch einen eigenthümlichen sexuellen Unterschied zwischen Männchen und Weibchen gekennzeichnet ist. Da es mir hier gelang Männchen und Weibchen gleichzeitig zu beobachten, so steht nichts im Wege die Art dem Systeme einzureihen.

Dass die Art zunächst zu der Gattung Glyciphagus gehört, beweist das Vorhandensein der von den Autoren als charakteristisch hervorgehobenen Merkmale: Ein kurzer zapfenförmiger Fortsatz am Hinterleibsende beim Weibchen; schmächtige sehr lang gestreckte Tarsalglieder an den Füssen beider Geschlechter; die Ringfurche zwischen den Füssen des dritten und vierten Paares auf der Oberseite nahezu oder völlig verschwindend.

Artcharakteristik: Der ovale Leib ist mit zahlreichen sehr langen und bedornten Haarborsten besetzt, deren vorderste, die sogenannten Stirnborsten dicht bei einander auf einer langen schmalen Vorderrückenplatte stehen. Die Füsse sind mit wenigen langen schwach gefiederten Borsten bestanden, die Borste am vorderen Ende des vorletzten Gliedes sehr lang und glatt. Beim Männchen sind die beiden vorderen Fusspaare mit je einem grossen kammförmig gestalteten Haar am unteren Vorderrande des vorletzten Gliedes geschmückt. Bei beiden Geschlechtern ist zwischen den Hüften des ersten und zweiten Fusses eine längliche Oeffnung an der Körperseite vorhanden, über welche eine gegabelte und zweizeilig gefiederte Borste sich ausbreitet.

Dieser Beschreibung mögen noch folgende speciellere Bemerkungen hinzugefügt werden.

Das Männchen hat eine Länge von 0,50 mm, das Rostrum mit einbegriffen. Die Füsse besitzen ein ungemein langes Tarsalglied mit einer Länge von 0,22, während die vorhergehenden Glieder nur höchstens bis auf 0,05 mm steigen. Die an dem äusserst zugespitzten Ende befindlichen Haftlappen sind ganz klein und tragen eine winzige Kralle.

Die Behaarung des vierten Fusspaares weicht insofern von der aller übrigen ab, als am vorletzten Gliede die

lange glatte Borste der Rückenfläche fehlt. Das Tarsalglied dieses Fusspaares trägt unten in der Mitte des inneren Seitenrandes zwei kurze behaarte Borsten, das vorletzte Glied auf seiner Unterfläche eine längere dicht behaarte Borste. Am dritten Fusspaare tritt die glatte Borste des vorletzten Gliedes auf. An der Unterseite des dritten und vierten (drittletzten und vorletzten) Gliedes sitzt je ein langes stark befiedertes Haar. Am zweiten Fusspaare trägt das zweite (Femur) Glied eine ebensolche Borste auf der Unterfläche, das dritte Glied eine starke gekrümmte und gefiederte Borste auf der oberen Fläche ganz an der Wurzel des Gliedes und eine ebensolche mehr seitlich. Das vierte Glied führt ausser der glatten langen Borste noch eine gefiederte auf der Unterfläche und die charakteristische Kammborste ebendaselbst. Diese hat 5—6 starke Seitenzähne, ihr Stamm ist gefiedert, wie die übrigen Borsten. Am ersten Fusspaare sind die Verhältnisse durchaus ähnlich, nur sind die Kammstrahlen (Fig. 1.) der grossen Borste bis auf 10—11 gestiegen. Die Borsten der Rückenfläche sind zum Theil ungemein stark, bis 0,006 mm dick und stehen in Poren, welche bis zu 0,015 mm Durchmesser haben, sie sind reichlich so stark wie die Enden der Tarsalglieder an den Füssen, und dicht mit kurzen Börstchen befiedert. Ihre Länge steigt bis auf 0,70 mm. Die Anordnung der 16 bis 17 Paare Rückenborsten ist bei Männchen und Weibchen genau übereinstimmend, woraus ich schliesse, dass hierin auch individuelle Verschiedenheiten kaum in stark bemerkbarer Weise auftreten werden. Die sehr kleine Geschlechtsöffnung ist jederseits von zwei winzigen Saugnäpfen begleitet und von der grossen Afteröffnung weit getrennt.

Das *Weibchen* (Fig. 2.) hat eine Länge von etwa 0,70 mm, übertrifft also das Männchen um etwas ganz Erhebliches. Die Längenverhältnisse der Glieder und Borsten sind im Ganzen dieselben wie beim Männchen, nur erscheinen die immer noch sehr langen Haarborsten des Rückens mit ihrer höchstens bis auf 0,72 steigenden Länge etwas kürzer im Vergleich zur Körperlänge als beim Männchen. Die bis 0,1 mm lange Geschlechtsöffnung liegt zwischen den Hüften

des zweiten und dritten Fusspaares und ist von dem ganz an das Hinterleibsende gerückten After um 0,20 mm entfernt. Der zapfenförmige abgerundete Fortsatz am Hinterleibsrand ist nur kurz und etwa 0,01 mm gross. An Stelle der Kammhaare des Männchens an den vorderen Fusspaaren trägt das Weibchen nur einfache gefiederte Haarborsten.

Die *Mundwerkzeuge* sind bei beiden Geschlechtern übereinstimmend gebaut und bestehen aus den bei den Acariden im engeren Sinne stets gefundenen Gliedmassen. Die Kiefertaster sind zweigliedrig und schlank. Das erste Glied derselben hat beim Männchen 0,03 mm Länge, das zweite nur 0,018, beim Weibchen sind die Verhältnisse entsprechend. Die Kieferfühler sind dick und kurz und zangenförmig gebildet.

Bemerkenswerth sind die seitlichen Oeffnungen zwischen den Hüften des ersten und zweiten Fusspaares, welche ich für Athemorgane anspreche. Die Haare, welche gleichsam zum Schutz darüber gebreitet liegen, sind mit ihrer Spitze nach der Rückenfläche des Thieres hin gelegen. (Fig. 3.)

---

6) Das Männchen von Axona versicolor, Müll.

Tafel IV, Fig. 4—6.

Vor einigen Jahren beschrieb ich eine in den Thüringer Teichen häufige Süsswassermilbe unter dem Namen Axona viridis, indem ich zugleich die neue Gattung Axona damit einführte, ich hatte aber lange Zeit nicht das Glück einem Männchen zu begegnen. Diese Lücke kann ich jetzt ausfüllen, und es ist mir dies um so lieber, je schwieriger es ist, zu den so sehr zahlreichen Arten der Süsswassermilben beide Geschlechter zusammenzufinden. Die Männchen müssen entweder bei den Hygrobatiden (Archiv für Naturg. XXXXIII, Bd. I, p. 237) verhältnissmässig sehr selten sein, oder sie sind nur eine kurze Zeit im Jahre vorhanden, während die Weibchen sich das ganze Jahr lang in grossen Mengen umhertreiben.

Die Männchen von Axona versicolor sind von oben her betrachtet von den Weibchen nicht wesentlich verschieden,

von der Seite besehen zeigen sie aber sogleich bemerkenswerthe Unterschiede. Wie sich an Fig. 4 sehen lässt, ist der Unterleib von unten her flach zusammengedrückt, was bei den Weibchen nicht beobachtet wird. Ausserdem ist das Hüftplattenfeld sowie das vierte Fusspaar durchaus eigenartig ausgebildet, letzteres erinnert wie auch die eigenthümliche Hinterleibsbildung bereits sehr an die Gattung Arrhenurus, so dass wir in dieser Gattung ein Zwischenglied zwischen Arrhenurus und Hygrobatis sehen können. Die Figur 5 lässt dies Hüftplattengebiet des Männchens deutlich erkennen. Es ist viel umfangreicher als das des Weibchens, wie man es ganz allgemein bei den Hygrobatiden männlichen Geschlechts findet. Die Haftnäpfe, von denen je drei auf jeder Seite der Geschlechtsöffnung stehen, sind mit dieser Oeffnung dicht an das hintere Ende des Hüftplattengebietes herangerückt, so dass die Platte der Haftnäpfe noch mit dem Hüftplattengebiet, welches auch nur eine einzige continuirliche Platte bildet, verschmolzen ist. Beim Weibchen ist die Geschlechtsöffnung und mit ihr die Gruppe der 6 Haftnäpfe an das äusserste Ende des Hinterleibes gerückt. Das vordere Randende des Hüftplattengebietes stimmt bei beiden Geschlechtern völlig überein, so namentlich in dem tiefen schmalen Einschnitt, in welchen die Platten für die Kiefertaster eingelassen sind.

C. J. Neumann beschreibt[1]), wie ich noch nachzutragen Gelegenheit habe, ebenfalls das Männchen zu der vorliegenden Milbe und führt zugleich die von mir A. viridis genannte Milbe auf Hydrachna versicolor Müller zurück, so dass er sie unter Beibehaltung des Gattungsnamens Axona als Axona versicolor in sein System aufnimmt. Ich kann mich damit wohl einverstanden erklären und schliesse mich, da er offenbar dieselbe Milbe vor Augen hatte wie ich, seiner Bezeichnungsweise an.

1) In der ausserordentlich vollständigen und mit grosser Sorgfalt bearbeiteten Abhandlung: Om Sveriges Hydrachnider. Schriften der Schwedischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 17. Nr. 3. 1881.

7) *Ueber die Gattung Bdella.*

Die Gattung Bdella ist sehr gut charakterisirt, so dass man niemals im Zweifel sein wird, ob man eine Milbe dieser Gattung zurechnen soll oder nicht; die Arten der Gattung sind aber so wenig durchgreifend von einander verschieden, dass es bisher noch Alles in der Systematik dieser zierlichen Thiere zu thun gab. Wenn ich den Versuch mache, die mir bekannt gewordenen Arten so zu beschreiben, dass, wie ich hoffe, jeder sie nach mir wieder wird erkennen können, wenn ihm eine derselben begegnen wird, so gestehe ich dabei gern zu, dass vielleicht bei Benutzung eines noch reicheren Materiales, als mir zu Gebote stand, noch mehr in die Augen fallende Merkmale werden aufgefunden können. Es scheint als wenn sich die Gattung bei allen über die Erde verstreuten Arten in ihren hauptsächlichsten Eigenthümlichkeiten gänzlich unverändert erhalten habe, denn die Repräsentanten, welche die Vega-Expedition mitgebracht hat, unterscheiden sich kaum von denen, die bei uns in Deutschland leben, und ebenso wenig sind die aus dem Norden Europa's wesentlich verschieden.

Die hauptsächlichsten anatomischen Verhältnisse des Bdella-Schnabels habe ich in einem Artikel des Archiv's für Naturgeschichte von Wiegmann Bd. 42 auseinandergesetzt. Ich habe heute daran nichts zu ändern, finde vielmehr durch erneute Beobachtung auch an aussereuropäischen Bdelliden die Existenz der langen röhrenförmigen Zunge zu bestätigen, welche ein so charakteristisches Merkmal der Bdelliden, nicht blos aus der Gattung Bdella, sondern auch der Gattung Scirus ist.

Zur genügenden Bestimmung der Arten scheint mir nun der Kopfabschnitt vollständig auszureichen. Die Gestalt und die Grössenverhältnisse der Kiefertaster, desgleichen der Kieferfühler, die Art der Behaarung dieser letzteren sowie der Unterseite des Schnabels, werden Anhalt genug geben, um allmälig sich zu vergewissern, ob wir bei uns und überhaupt mehrere Arten Bdella oder nur eine einzige vor uns haben. Es geht hier die Beobachtung, das

gebe ich bereitwillig zu, oftmals auf ein scheinbar zu geringfügiges Detail ein, aber wer will bei den Formen der Geschöpfe von vornherein festsetzen, welche Bildungen wirklich werthvoll sind für die Kennzeichnung ihres Trägers. Und es muss vor allen Dingen eine Bekanntschaft mit den verschiedenen Formen angestrebt werden, ehe auf tiefergehende Fragen, wie Entwicklung der einzelnen Arten, strenger und mit Erfolg eingegangen werden kann, da es kaum möglich erscheint, durch Isolirung Generation auf Generation einer und derselben Art der Gattung Bdella zu züchten und so im Zusammenhang die verschiedenen Altersstufen und ihre Gestalten zu studiren. Es liegen mir ausser 4 ausländischen Bdella-Arten, deren Beschreibung an einem andern Ort gegeben werden muss, 6 Bdellaformen aus dem Thüringer Gebiete vor, welche ich ebenfalls als verschieden ansprechen muss und welche hier hauptsächlich besprochen werden sollen.

Um zunächst eine durchgreifende Trennung vorzunehmen, achte man auf die Dimensionsverhältnisse der Kieferfühler. Es kommen zwei sehr deutlich von einander geschiedene Formen von Kieferfühlern vor, bei der einen verjüngen sie sich nach vorn ganz bedeutend, so dass die Zange nur als ein durchaus winziges Organ erscheint und kaum den zehnten Theil der Länge des ersten Kiefertastergliedes beträgt; bei der andern Form ist die Verjüngung kaum bemerkbar, die Zange ist breit und mächtig entwickelt und beträgt reichlich den vierten Theil der Länge des ersten Kiefertastergliedes. Mit dieser geringen Zuspitzung des Kiefertasters geht überhaupt eine nur gering entwickelte Schnabelbildung Hand in Hand, so dass man Bdelliden mit lang zugespitztem Schnabel und solche mit kurzem dicken Schnabel zu unterscheiden im Stande ist. Diese letztere Gruppe wird nur durch eine einzige meiner Arten gebildet.

I. Bdella-Arten, deren Kiefertaster breit und kurz sind, mit grosser sehr kräftiger Zange.

Einzige bis jetzt von mir gefundene Art:

1. Bdella crassirostris. nov. sp.

Tafel IV, Fig. 7.

Es ist mir nur möglich die Beschreibung des Kopfmundstücks zu liefern, da der Rumpf des seltenen Thieres bei der Präparation verloren ging. Diese Beschreibung möge sich an die Zeichnung mit wenig Worten anschliessen. Die Kiefertaster sind der der später zu beschreibenden Bd. arenaria sehr ähnlich. Das Endglied trägt zwei sehr lange Endborsten, zwischen welchen eine sehr kurze steht. Auf der Seite der längsten Endborste finden wir eine kurze Randborste, auf der andern Seite noch zwei. Die Glieder, von denen die beiden mittleren die kürzesten, das erste das längste ist, sind sehr deutlich quergeringelt. Aus der Figur des Kieferfühlers werden die Dimensionsverhältnisse des ersten Gliedes und der Zange deutlich entnommen werden können. Auf dem Rücken des ersten Gliedes finden sich zwei abstehende Haarborsten.

II. Bdella-Arten mit nach vorn stark verschmälerten Kiefertastern.

Zur Unterscheidung der hierhergehörigen Arten muss die Behaarung der Aussenseite des ersten Kieferfühlergliedes und das Grössenverhältniss der Glieder der Kiefertaster zu gleicher Zeit in Rücksicht gezogen werden, nur so vermag ich eine Trennung der Arten zu ermöglichen, die offenbar schon für den blossen allgemeinen Eindruck bestehen, für welche es aber ungemein schwierig ist, einen präcisen Ausdruck zu finden.

Die Behaarung der Aussenfläche des ersten Kieferfühlergliedes besteht nach meinen Beobachtungen entweder aus einer einzigen sehr langen in der vorderen Hälfte des Gliedes befindlichen Borste (Bd. longirostris) oder in einer grossen Menge über die ganze Fläche des Gliedes hin, verstreuter ansehnlicher Borsten (Bd. villosa), oder endlich aus einem Paar ansehnlicher Borsten, welche hintereinander auf der Fläche des Glieder stehen. Hierdurch ist, wie es bei den verhältnissmässig wenigen der Beobachtung zugänglichen Arten, die selbstverständlich nur im vollständig erwachsenen Zustande beobachtet wurden, sich ergiebt, ein

einfaches Eintheilungsprincip gewonnen, jedoch fürchte ich, dass bei einer grösseren Anzahl von Arten sich noch andere Fälle einstellen werden. Jedenfalls wird es aber hierdurch möglich werden, künftig sich zu vergewissern, in wie weit eine neue Beobachtung sich an die alten Beobachtungen anschliessen kann. Ich gebe ausdrücklich, um nicht fremden Beurtheilern zu missliebiger Kritik eine auch nur scheinbare Handhabe zu bieten, diese Systematik nur als einen Vorversuch, die Aufmerksamkeit auf die Bdelliden zu lenken. Zu der Gruppe mit zwei ansehnlichen Haarborsten auf der Aussenfläche des ersten Kieferfühlergliedes gehören die meisten Bdella-Arten. Damit diese beiden Borsten genau erkannt werden, dürfen nicht kleinere an dem Rande der Gliedfläche stehende Börstchen, wie man sie bei einigen Arten findet, als auf der Fläche stehend angesehen werden.

a) Bdella-Arten mit einer Borste auf der Kieferfühlerfläche.

2. Bdella longirostris aut.

Tafel III, Fig. 8 a. b.

Diese grösseste und am häufigsten beobachtete, überall als Repräsentant der Gattung Bdella aufgeführte Milbe besitzt einen sehr stark vorgezogenen Schnabel. Die Länge der Kieferfühler zu ihrer grössten Breite am Grunde ist wie 47 : 10, zur Breite an der Zange wie 47 : 2, zur Länge des zweiten Gliedes (zur Zange) wie 47 : 4, die Zange ist also etwa gleich einem Zwölftel der ganzen Kieferfühlerlänge. Die einzige sehr ansehnliche Borste befindet sich in der vorderen Hälfte der Kieferfühlerfläche. Die Kiefertaster sind fünfgliedrig wie bei allen Bdella-Arten, und tragen die charakteristischen zwei starken Endborsten am letzten Gliede. Das Längenverhältniss der vier letzten Tasterglieder ist wie 30 : 5 : 5 : 28. Da die Milbe durch die einzige Haarborste auf den Kieferfühlern so gut wie vollständig gekennzeichnet ist, so ist es nicht wesentlich von der Behaarung der Kiefertaster Ausführliches zu erwähnen. Doch mag für spätere Beobachter mitgetheilt werden, dass sich auf dem dritten Gliede nur eine Borste, auf dem vierten deren vier finden. Diese beiden Glieder sind die zwei kurzen,

welche bei allen Bdellaarten auffallend an Länge hinter dem zweiten und letzten Gliede zurückbleiben. Am zweiten Gliede findet sich eine ansehnliche Anzahl Borsten, die ich nicht für constant halte, ebenso auch am letzten. An dem vornehmlich der Beobachtung zu Grunde liegenden Fühler sind an ersterem bis 13, an letzterem ebenfalls 13 vorhanden. Die längste der beiden Endborsten verhält sich zur Länge der letzten Glieder wie 25 : 28, die kürzern wie 15 : 28. Die Länge der übrigen Borsten ist kaum $^1/_3$ der der längsten.

b) Bdella-Arten mit zwei Borsten auf der Kieferfühlerfläche

3. Bdella lapidaria nov. sp.

Tafel IV, Fig. 9, a, b.

Die Länge der Kieferfühler zur grössten Breite ist wie 35 : 9, zur Breite an der Zange 35 : 2, zur Länge des zweiten Fühlergliedes (zur Zange) wie 35 : 3. Die zwei Borsten auf der Fläche des ersten Gliedes sind sehr ansehnlich, namentlich ist die Länge der vorderen bedeutend und erreicht den dritten Theil des ganzen Gliedes. Die vordere steht etwas vor der Mitte nach vorn zu, die hintere im ersten Viertel (vom Grunde der Fühler ab gerechnet). Die Kieferntaster sind fünfgliedrig, das Längenverhältniss der vier letzten Glieder ist vom zweiten ab gerechnet wie 19 : 4 : 5 : 16 bei einer Breite von 4. Es sind also die mittleren Glieder bedeutend grösser im Vergleich zu den andern als wie bei Bdella longirostris. Auf dem zweiten Gliede sind 5 Borsten, und zwar 4 nach der Innenseite, 1 nach der Aussenseite; auf dem dritten Gliede ist 1 Borste, auf dem vierten sind 3, auf dem fünften Gliede 9. Von den zwei Endborsten ist die längste etwas länger als das fünfte Glied, die kürzere nur ganz wenig kürzer als dasselbe.

4. Bdella arenaria nov. sp.

Tafel IV, Fig. 10 a. b.

Die Länge der Kieferfühler verhält sich zur grössesten Breite am Grunde wie 35 : 11, zur Breite an der Zange wie 35 : 2 zur Länge der Zange wie 35 : 3. Es ist eine sehr kurze und breite Form der Kieferfühlerbildung vor-

handen. Das zweite Kieferfühlerglied ist aber auch hier kaum ein Zwölftel von der Länge des ganzen Fühlers, die zwei ansehnlichen Borsten sind wie bei der vorigen Art aufgestellt. Bei den fünfgliedrigen Kiefertastern ist das Längenverhältniss der vier letzten Glieder wie 35 : 6 : 6 : 20 bei einer Breite von 6. Die Glieder selbst zeigen charakteristische Bildungen. So ist das vierte sehr schmal, wogegen sich das fünfte nach vorn stark verbreitert, so dass es keulenförmig erscheint. Von den zwei längern Endborsten ist die längere zum fünften Gliede wie 55 : 35, die kürzere wie 48 : 35, beide Borsten sind also ganz bedeutend verlängert und überragen das letzte Glied nicht unerheblich an Länge. Am fünften Gliede sitzen auf der Seite der längeren Endborste am Seitenrande nach vorn zu noch 2 Borsten und in der Mitte der Fläche des Gliedes noch eine kurze, auf dem zur kürzeren Endborste gehörigen Seitenrande ebenfalls eine sehr kurze, so dass 6 Borsten am fünften Gliede beobachtet werden. Die Borsten an den übrigen Gliedern sind sehr fein und nicht leicht zu schätzen. Am dritten Gliede findet sich ebenfalls nur eine einzige, am zweiten Gliede zählt man bis 10.

5. Bdella silvatica nov. sp.

Tafel IV, Fig. 11 a, b.

Eine lange schmale Form. Die Länge der Kieferfühler verhält sich zur grössesten Breite wie 30 : 4, zur Breite am vorderen Ende wie 30 : 2, zur Länge der Zange wie 30 : 3. Es ist also das ganze Organ ausserordentlich in die Länge gezogen und demgemäss auch der Schnabel. Ebenso sind die Kiefertaster lang und schmal. Das Längenverhältniss der vier letzten Glieder ist dabei ein von dem gewöhnlichen abweichendes, indem das vierte Glied auffallend gestreckt erscheint. Es verhalten sich die Gliedlängen wie 20 : 3 : 5 : 12 bei einer verhältnissmässigen Breite von 2. Die Behaarung an den sehr deutlich geringelten Gliedern der Kiefertaster ist sehr spärlich; so finden sich am letzten Gliede nur 4 Borsten, nämlich ausser den zwei charakteristischen Endborsten, von denen die längere eine verhältniss-

mässige Länge von 22, die kürzere von 16 hat, nur noch zwei am Seitenrande der längeren Borste. Das vierte und zweite Glied haben je zwei Borsten und das dritte nur eine. Die zwei Borsten auf der Aussenfläche der Kieferfühler stehen anders als bei den bisher beschriebenen Arten, indem die vordere der Spitze sehr nahe gerückt ist, während die hintere etwa in der Mitte der Fläche sich befindet.

c) Bdella-Arten mit zahlreichen Borsten auf der Kieferfühlerfläche.

6. Bdella capillata nov. sp.

Tafel III, Fig. 12.

Die Länge der Kieferfühler verhält sich zur grössten Breite am Grunde wie 37 : 8, zur Breite an der Zange wie 37 : 2, zur Länge der Zange wie 37 : 4. Auf der äusseren Fläche derselben sind reichlich Borsten aufgestellt und zwar gegen die Spitze zu ebenso dicht wie gegen die Basis. Es erhält dadurch diese Fläche ein sehr charakteristisches Aussehen. Hierzu kommt die ebenfalls leicht erkennbare Bildung der Kiefertaster. Das Längenverhältniss der vier letzten Glieder ist wie 30 : 4 : 7 : 29, bei einer verhältnissmässigen Breite von 4 am zweiten Gliede. Es ist also das Organ bedeutend schlanker als bei der vorigen Art und durch die Behaarung ganz verschieden. Am letzten Gliede treten die beiden Endborsten sehr deutlich hervor, weil sonst kaum Borsten vorhanden sind, an den Seitenflächen sind nämlich nur 6 kurze Borsten vertheilt. Die Endborsten erreichen etwa die halbe Länge des Endgliedes. Das zweite Glied trägt 6—7 ganz kurze, weit von einander gestellte Borsten, dass dritte Glied eine und das vierte Glied vier.

8) Die Eupodiden.

Tafel IV, Fig. 13—15.

In meinen Grundzügen zur Systematik der Milben hatte ich für einige Unterfamilien, die ich doch nicht ganz unerwähnt lassen durfte, mich mehr an die Vorarbeit von Dugès gehalten, als es für die übrigen zu geschehen brauchte. Es waren dies die beiden Unterfamilien der Pachygnathidae und Megameridae. Zu der letzteren Unterfamilie glaubte ich

damals noch die von Koch unter die Gattung Eupodes gestellten Milben nehmen zu müssen, da die Koch'schen Abbildungen und Beschreibungen nichts gegen die für die Megameriden aufgestellte Charateristik enthielten, und ich die Gattung Eupodes so lange als möglich erhalten musste. Fortgesetzte Beobachtungen lassen es nun als gerechtfertigt erscheinen, für die Mitglieder der Gattung Eupodes entweder eine besondere Unterfamilie zu gründen, die ich die Eupodidae nennen müsste, oder aus der Familiencharakteristik der Megameridae die besondere Gestaltung der Kiefertaster herauszulassen. Das letztere ist nicht zulässig, sonst würde es nicht möglich sein, für den Standpunkt, den augenblicklich erst die Kenntniss der Milben erreicht hat, Mitglieder der Unterfamilien der Pachygnathidae, Megameridae und Bdellidae schnell und sicher zu charakterisiren; das aber muss unter allen Umständen möglich sein. Es bleibt also kaum etwas anderes übrig als die Gattung Eupodes selbstständig zu machen. Nun verhehle ich mir allerdings nicht, dass es nur ein Nothbehelf ist, wenn für eine einzige Gattung eine besondere Unterfamilie angesetzt wird, und ich würde es gern durchgeführt sehen, dass die Zahl der von mir aufgestellten Unterfamilien geringer würde, indem zum Beispiel die klauenförmigen Kieferfühler nicht so streng den scheerenförmigen gegenübergestellt würden, da sie ja doch zwei wenn auch meist äusserlich sehr streng von einander getrennte Formen einer und derselben Kieferfühlerbildung sind. Indessen würde das, so viel ich sehe, doch nur zu sehr zusammengewürfelten grösseren Abtheilungen führen, denn es will mir noch immer nicht anders vorkommen als früher, wo ich die Ansicht aussprach, dass die Familie der Milben aus einer überraschend grossen Anzahl von Gattungen besteht, zwischen welchen die Beziehungen zum grossen Theil völlig verschwunden sind. Es sind ganz ungemein verschiedene Geschöpfe auf die einzelnen Gattungen vertheilt, wenn es ja allerdings auch wieder manche Gattungen giebt, die wie z. B. die der Unterfamilie Hygrobatidae oder Acaridae sens. str. gemeinsame Merkmale genug besitzen.

Die augenblicklich in Rede stehenden Milben, die ich

als zu der neuen Unterfamilie der Eupodidae gehörig ansehen würde, haben das gemeinsam, dass sie ungemein schnellfüssig sind und eine grosse Zartheit des Körperbaues besitzen, so dass sie ähnlich wie die Tydiden kaum unlädirt auf den Objektträger gebracht werden können. Sie sind daher schwer zu studiren und eine gewisse Scheu hielt auch mich bis jetzt davon zurück sie etwas genauer anzusehen. Es ist auch der Inhalt der nachfolgenden Skizze nicht dazu angethan, eine abschliessende Kenntniss ihrer äusseren Beschaffenheit zu geben, sondern andere Milbenfreunde auf sie aufmerksam zu machen, um weiteres Licht über ihre Organisation zu verbreiten. Veranlasst dazu war ich durch einige Eupodidae, die unter den von der Vega-Expedition stammenden Milben sich befanden und für welche die Stellung im System aufgefunden werden musste.

Charakteristik der Unterfamilie der Eupodidae.

Milben ohne Augen (soweit bis jetzt beobachtet wurde), Kiefertaster viergliedrig, regelmässig gebaut, Kieferfühler scheerenförmig. Zwei dicht nebeneinanderstehende Luftlöcher am Grunde der Kieferfühler.

Hiernach gehört die Unterfamilie der Eupodidae zu den Acarina tracheata und zu der Familie der Prostigmatia.

Bei den hierher zu rechnenden Milben machen sich verschiedene Formen geltend, welche am sichersten durch die Kiefertaster unterschieden werden können. Bei der einen sind die Endglieder derselben gross, oval und mit langen Haarborsten besetzt, während das vorletzte Glied oft kaum den dritten oder vierten Theil der für das letzte geltenden Dimensionen bietet. Die so gekennzeichneten Milben besitzen einen sehr stark oder doch wenigstens deutlich und kräftig entwickelten Scheerenapparat (Fig. 13, 14). Die anderen Milben führen einen schwachen Scheerenapparat, welcher gegen die starke Entwickelung des ersten Kieferfühlergliedes sehr zurücktritt, und haben ein kleines nur mit kurzen Borsten besetztes, vorn etwas zugespitztes viertes Kiefertasterglied, welches von dem vorletzten an Länge bedeutend überboten wird.

Für die beiden Abtheilungen nehme ich zwei Gattungsnamen von Koch auf, weil ich aus den von ihm gegebenen Abbildungen vermuthen kann, dass er die von mir gesehenen Thierchen dadurch hat bezeichnen wollen.

Es sind dies die Gattungen Scyphius und Eupodes. Zu diesen beiden bin ich nur nach manchem Schwanken — ich habe sie eine Zeit lang zu den Bdelliden gezählt — geneigt noch Linopodes zu ziehen, so dass ich die Unterfamilie der Eupodidae aus 3 Gattungen bestehen lasse. Koch hatte noch Bryobia und Tydeus dazu genommen, doch gehört Bryobia auf das allerengste zu Tetranychus und ist von mir schon seit einiger Zeit mit dieser Gattung zu der sehr natürlichen Unterfamilie der Tetranychidae gezogen, während Tydeus sich durch die Mundtheile doch so wesentlich — nach den bisher wenigstens von mir festgehaltenen Grundsätzen — von den drei anderen Gattungen unterscheidet, dass ich eine eigene Unterabtheilung aus diesem winzigen Thierchen gemacht habe.

Tabelle zur Bestimmung der Eupodidae.

1) Mit sehr stark verlängerten ersten Füssen . Linopodes
Die Füsse des ersten Paares nicht auffallend verlängert . . . 2

2) Das vierte Kiefertasterglied viel grösser als das dritte und mit grossen starken Borsten bestanden. Scheerenapparat (meist) mächtig entwickelt, Schenkel des vierten Fusspaares nicht verdickt . . . . Scyphius.
Das vierte Kiefertasterglied viel kleiner als das dritte und nur mit kleinen (gekrümmten) Borsten besetzt. Scheerenapparat schwach ausgebildet. Schenkel des vierten Fusspaares verdickt . . . . Eupodes.

Die Gattung Scyphius Koch.

Die hierher gehörigen Thiere sind lichtscheu, ungemein schnell und farblos. Sie bieten für die Unterscheidung nur sehr geringe Handhaben, besitzen aber doch in der Behaarung der Füsse, wie es scheint, abgesehen von dem ganzen Habitus, Merkmale, welche zu einer Klassificirung ge-

eignet sein können; auch wird die Formation der Kieferfühler, sowie die Behaarung und ganze Gestalt der Kiefertaster, dabei mit herangezogen werden müssen. Wenn irgendwo, so kommt es bei der vorliegenden Unterfamilie auf controllirbare Zeichnungen an und es wird sich daher zunächst bei einer ersten Durchmusterung dieser zarten Thierchen, deren vollständige Naturgeschichte noch jahrelange Beobachtung wird nöthig machen, hauptsächlich um eine Beschreibung einzelner solcher Abbildungen handeln.

1) Scyphius terricola, Koch.

Taf. IV, Fig. 14.

Auf die Gefahr hin, diese Koch'sche Art nicht ganz richtig benutzt zu haben, nehme ich doch den Namen auf, und ich will damit die schnelle weissliche Milbe bezeichnen, welcher man häufig unter Steinen in lockerer Erde begegnet und welche wegen ihrer so grossen Zartheit meist nicht unlädirt auf den Objektträger gelangt. Die Abbildung der Kiefertaster, Kieferfühler und Unterlippe zeigt bedeutende Abweichungen von anderen Arten. Die Scheere ist nicht plötzlich abgesetzt und das letzte Glied der Kiefertaster eiförmig. Grösse des Thieres bis 2 mm.

Die Gattung Eupodes, Koch.

Taf. IV, Fig. 15.

Die Mitglieder dieser Gattung sind ebenfalls ungemein schnell und fliehen helles Licht. Sie sind ebenso zart wie die Scyphius-Arten und haben ausserdem die für die Beobachtung lästige Eigenschaft, dass sie von den meisten Flüssigkeiten nicht benetzt werden. Für die Unterscheidung der Arten ist fast noch weniger Anhalt vorhanden, als bei der Gattung Scyphius und ich muss deshalb hier, wo ich zum ersten Male der Gattung gedenke, noch karger mit Mittheilungen sein. Ein Gattungsmerkmal scheinen mir die aufgetriebenen Schenkel am vierten Fusspaare zu sein. Die Kiefertaster werden nach unten gebogen getragen und sind in steter vibrirender Bewegung. Die Kieferfühler endigen scheerenförmig, sind schlank und schwach und namentlich ist die Scheere nur klein und schwach entwickelt. Ein

Tracheensystem ist deutlich vorhanden und führt zu einem Luftlöcherpaare, welches sich an der Basis der Kiefernfühler befindet. Die Milben sind oft lebhaft roth und schwarz gefärbt, doch ändert sich die Färbung auch mit der Nahrung, so dass es nicht mehr gelingen wird, die 26 Arten von Koch wieder zu erkennen. Auch wird sich die von ihm vorgeschlagene Unterscheidung mittelst der Schulterborsten und Hinterrandsborsten nicht wieder aufnehmen lassen, da er selbst keine strengen Unterscheidungsgrundsätze dabei festgehalten hat.

Ich unterlasse es augenblicklich für die vorliegende Gattung einzelne Arten aufzuführen. Es ist auch nur, durch den Zusammenhang mit einer der vorigen Gattung zuzusprechenden japanischen Milbe bedingt, hier an dieser Stelle von den noch wenig gekannten und doch so sehr häufigen Milben aus der Unterabtheilung der Eupodiden die Rede gewesen, damit aber die sehr charakteristische Mundform für künftige Beobachtungen Vergleichungspunkt abgeben kann, ist eine Abbildung derselben in Fig. 15 aufgenommen. Sie stellt Kiefertaster, Kieferfühler und Unterlippe der ungemein häufigen Eupodes-Art, die unter Steinen bei uns lebt, deren Art-Namen zu fixiren die Aufgabe künftiger Beobachtungen werden muss, da es nicht leicht ist, die vielen Arten von Koch auf die wirklich vorhandenen Thiere zu vertheilen.

Erklärung der Figuren.

Tafel III.

Fig. 1. Saugnäpfe von Dermaleichus stylifer.

Fig. 2. Embryo von Cheyletus eruditus nach Anlage der Glieder, von der Seite.

Fig. 3 u. 4. Embryo von Ch. er. mit bereits entwickelter zweiter Eihaut. Deutovum-Stadium in der alten Eihaut.

Fig. 5. Gliedmassen des Embryo von Cheyl. erud. kurz nach dem Abwerfen der ersten Eihaut.

Fig. 6 u. 7. Der Stechapparat auf der zweiten Eihaut. Fig. 6 von vorn, Fig. 7 von oben.

Fig. 8. Gamasus echinatus von oben.

Fig. 9. Taster von Scirus taurus.

Fig. 10. Fussende von demselben.
Fig. 11. Ei von demselben.

Tafel IV.

Fig. 1. Erster Fuss von Glyciphagus ornatus. Männchen.
Fig. 2. Weibchen von Gl. ornatus von oben her.
Fig. 3. Seitenöffnung nebst Schutzhaar.
Fig. 4. Männchen von Axona versicolor von der Seite betrachtet.
Fig. 5. Dasselbe von unten.
Fig. 6. Das vierte Glied des vierten Fusses mit seinen Anhängen.
Fig. 7. Kieferfühler (Mandibeln) von Bdella crassirostris.
Fig. 8. Kieferfühler 8a und Kiefertaster 8b von Bdella longirostris.
Fig. 9. „ 9a „ „ 9b „ „ lapidaria.
Fig. 10. „ 10a „ „ 10b „ „ arenaria.
Fig. 11. „ 11a „ „ 11b „ „ silvatica.
Fig. 12. „ von Bd. capillata.
Fig. 13. Kieferfühler von einem noch nicht beschriebenen Scyphius (Sc. hamatus).
Fig. 14. Kieferfühler und Taster von Scyphius terricola.
Fig. 15. Mundorgane von Eupodes.

1881. Correspondenzblatt III.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 5. Mai.

20 Mitglieder sind anwesend.

Als neue Mitglieder werden proklamirt:

Herr Buchhändler Stricker und

Herr Apotheker Runde.

Herr Gymnasiallehrer Dr. Ludwig theilt im Anschluss an Giebels Bericht über Gammarus puteanus mit, dass derselbe in Greiz im Brunnen von Grimms Restaurant auch vorkomme.

Am 3. Juli soll eine eintägige Versammlung in Bitterfeld abgehalten werden.

Sodann macht Herr Prof. E. Taschenberg eine kleine Mittheilung über Spilographa alternata (Bohrfliege).

Herr Dr. Herzfeld legt alsdann zur Besichtigung ein polirtes Steinbeil von Ragatz vor.

Zum Schluss giebt der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch Mittheilungen über das Vorkommen des Röth in der Nähe von Halle und über eine neue Pleurotomaria.

Sitzung am 12. Mai.

Anwesend 17 Mitglieder.

Herr Prof. Schmidt berichtet, in Anschluss an seine früheren Mittheilungen über die vermeintliche Synthese des Methylconiins ven Michael und Gundelach, die Untersuchungen von A. W. Hofmann über das Coniin. Nach den Beobach-

tungen letzteren Forschers kommt dem Coniin nicht, wie bisher allgemein angenommen, die Formel $C^8H^{15}N$, sondern $C^8H^{17}N$ zu. Die von Michael und Gundelach auf künstlichem Wege dargestellte und als Methylconiin angesprochene Basis $C^8H^{14}CH^3N$ kann somit nicht mit dem wirklichen Methylconiin $C^8H^{16}CH^3N$ identisch sein, wie jene Forscher glaubten annehmen zu dürfen.

Vortragender berichtet ferner über die Untersuchungen von Seubert, nach denen das Atomgewicht des Platins nicht, wie bisher angenommen, 197,5, sondern nur 194,46 beträgt.

Herr Geheimer Bergrath Dunker besprach das, was gegen seine im Jahrgange 1875 dieser Zeitschrift erschienene Abhandlung: „Ueber den Einfluss der Rotation der Erde auf den Lauf der Flüsse" im Bullétin de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg 1876 von K. E. v. Baer angeführt worden ist. Näheres hierüber bleibt einer Abhandlung vorbehalten.

Herr Dr. Teuchert erörtert das Arrangement der hiesigen Ausstellung und weist auf die vielen Sehenswürdigkeiten hin, welche die 21 Ausstellungsgruppen dem Besucher bieten werden.

A. Petry berichtet über eine mehrtägige Excursion, die er im Auftrage des Herrn Prof. v. Fritsch nach Nordhausen unternahm. Es handelte sich um die fossilen Reste irgend eines grossen Thieres, die einer Zeitungsnachricht zufolge am Kohnstein bei Nordhausen aufgefunden sein sollten. Jene Notiz erwies sich in der That als richtig. Die am Kohnstein gefundenen Knochen waren in den Besitz des Nordhäuser naturw. Vereins übergegangen und war es durch das freundliche Entgegenkommen der Herren Mitglieder jenes Vereins ermöglicht, einige derselben an das mineralogische Institut zu überliefern; sie wurden von Herrn Prof. v. Fritsch als dem Rhinoceros tichorhinus angehörig erkannt. Es wurde unter Führung des Herrn Besthorn bei starker Betheiligung der Nordhäuser Vereins-Mitglieder eine Excursion an den speziellen Fundort unternommen, die aber trotz angestrengtester Thätigkeit aller Theilnehmer leider nicht viel brauchbares Material lieferte. Die Knochen waren eingebettet in eine lehmartige Masse, die stark von verwittertem Dolomit sowie einzelnen derben Stücken desselben durchsetzt, einen grossen Theil des Südabhanges vom Kohnstein überdeckt. Es ist daher leicht möglich, dass, sei es durch einen glücklichen Zufall oder aber durch eine sehr gründliche und genaue Durchforschung jener Lehmschicht noch weitere Lagerstätten fossiler Knochen in jener Gegend aufgefunden werden können.

Sitzung am 19. Mai.

Anwesend sind 12 Mitglieder.

In Abwesenheit der derzeitigen Vorsitzenden übernimmt Herr Prof. Schmidt den Vorsitz.

Herr Bosetti spricht sodann über die Natur der chemischen Elemente, und Herr Meyer macht Bemerkungen über Illitium annisatum und dessen Fälschung als Handelsartikel durch Ill. religiosum.

Vor einiger Zeit tauchte das Gerücht von der ausgiebigsten Verfälschung des officinellen Sternanises, Früchte von Illicium anisatum, mit den Früchten des verwandten Illicium religiosum auf. Hierdurch wurde der Vortragende veranlasst, stichhaltige makroskopische und mikroskopische Unterscheidungsmerkmale zu suchen, welche derselbe auch an beiden Früchten in reichlicher Menge fand und die im Folgenden wiedergegeben werden sollen. Es fehlen in der Fachliteratur zuverlässige Angaben über diesen Gegenstand. Das von Hager angegebene Unterscheidungsmerkmal, ein stärker aufwärts gebogener Schnabel, ist nicht stichhaltig. Die Magnoliaceae, zu denen Illicium anisatum und religiosum gehören, sind eine Familie, deren Repräsentanten hauptsächlich in Nordamerika und Asien heimisch sind. Es bilden die Magnoliaceae mit den bei uns heimischen Ranunculaceae und Berberideae neben einigen anderen Familien die Gruppe der Polycarpeae.

Illicium anisatum ist ein kleiner, strauchartiger Baum, der für die Vegetation von Cochinchina, Tong-king und Jün-nan charakteristisch ist, seiner Früchte wegen aber auch in anderen Theilen Hinterindiens, Chinas, in Japan und auf den Philippinen angebaut wird. Derselbe hat abwechselnd stehende, immergrüne, lederartige, lineale Blätter; die Blüthe einen achtblätterigen Kelch, achtblätterige hellviolette Blumenkrone, zahlreiche Staubfäden mit verbreiterten, weissen Filamenten und ein aus acht, oder auch mehr Carpellen bestehendes Gynaeceum.

Jedes Carpell trägt eine amphytrope Samenknospe. Aus diesem oberständigen Fruchtknoten bilden sich jene wohlbekannten, sternartig angeordneten, einsamigen Balgkapseln aus, welche als Sternanis in den Handel kommen.

Jede einzelne Frucht ist mit der, dem Schnabel gegenüberstehenden, senkrechten Seite an die 6 mm hohe Mittelsäule angeheftet, hat eine Länge von 1,5 cm, eine Höhe von 6—8 mm und tiefnachenförmige Gestalt. Die obere, sog. Bauchseite ist mehr oder weniger gebogen, die runzelige untere, sog. Rückenseite steigt bogig auf und endet in einen kurzen, aufwärtsgebogenen Schnabel. Die Seitenflächen sind glatt, die ganze äussere Fruchtschale von mattbrauner Farbe. Bei der Reife springt die Bauchnaht zu einem 3—4 mm breiten Längsriss auf, welcher den Anblick des kastanienbraunen, glänzenden Samens und des oberen Theiles der braunglänzenden, inneren Fruchtschale gewährt.

Der Same ist von der Fläche oval, von beiden Seiten zusammengedrückt. Von der leicht zerbrechlichen Samenschale

wird ein ölhaltiges Endosperm mit einem kleinen, graden Embryo eingeschlossen. Die lösenden, blähungstreibenden, geschmackscorrigirenden Wirkungen dieses unschuldigen Medicamentes sind wohl einzig dem Gehalte an ätherischem Oel zuzuschreiben, welches sich in der äusseren Fruchtschale zu 5 %, im Samen zu 1,5 % befindet. Andere Bestandtheile sind Harz, Zucker, fettes Oel; erstere hauptsächlich in der Fruchtwand, letzteres im Endosperm des Samens. Dieser Gehalt an aetherischem Oel und Zucker verleiht der Frucht einen angenehm aromatischen, anisartigen Geruch und einen aromatisch süssen Geschmack. Das mikroskopische Bild eines Fruchtwandquerschnittes zeigt den äussern Theil derselben bestehend aus weiten, parenchymatischen Zellen mit verbogenen braunen Wänden, die eine öligharzige Masse einschliessen. Nahe der inneren Grenze der Fruchtschale liegen, in Form eines Halbkreises, ein mittlerer, stärkerer und zu jeder Seite zwei bis drei schwächere Fibrovasalstränge. Die innere Fruchtschale wird aus einer Lage langer, palisadenartiger, senkrecht auf der äusseren Fruchtschale stehender Steinzellen gebildet, deren einzelne Zellen starke, reichlich von Porenkanälen durchbrochene, braungefärbte Wände haben. Während die Länge der Steinzellen durchschnittlich 0,475—0,505 mm beträgt, ist ihre Breite im Mittel 0,027—0,031 mm. Das Lumen ist 0,020—0,022 mm, die Wand 0,007—0,009 mm stark.

Illicium religiosum ist ein dem Illic. anisatum ganz ähnlicher, in Japan heimischer Baum, dessen Früchte in letzter Zeit den Londoner Markt in grosser Menge überschwemmten. Dort wurden sie der ächten Waare beigemischt und konnten oberflächlichen pharmakognostischen Augen als ächte Früchte substituirt werden, denn eine einigermassen genaue Betrachtung lässt diese Fälschung nicht zu. Es unterscheiden sich die falschen von den ächten Früchten leicht durch die geringere Grösse. Die Länge jedes Carpelles beträgt circa 1 cm, ihre Höhe höchstens 6 mm, die Weite des Risses der Bauchnaht 5 mm. Ein vielmehr runzeliges Aussehen der äusseren Fruchtschale, ihre geringere Dicke, die hellbraune Farbe, der kürzere, weniger plattgedrückte Same, der vielmehr aus dem Risse hervorsteht und eine hellbraune, fast gelbe Farbe hat, ferner die glänzende, lederfarbene innere Fruchtschale erinnern wenig an die ächten Sternanisfrüchte. Unangenehmer, terpentinartig kratzender Geschmack und fast gänzliche Geruchlosigkeit sind diesen übrigens giftigen Früchten gegenüber den ächten eigen. Ein Querschnitt zeigt dem Auge eine dünnere äussere Fruchtschale von borkiger Beschaffenheit, die von der ächten Waare, deren Querschnitt wachsartiges Aussehen zeigt, sehr verschieden ist. Die Steinzellschicht ist hier schmaler und heller von Farbe als bei Illicium anis.

Unter dem Mikroskop bietet ein Querschnitt dem Auge engere Zellen mit helleren Wänden und ohne harzigen Inhalt

dar. Nur ein starker, in der Rückenkante verlaufender Fibrovasalstrang durchzieht das Parenchym der Fruchtschale. Die Steinzellen sind kürzer, 0,310—0,350 mm hoch, dünn und hellwandiger, von einer geringeren Anzahl von Porenkanälen durchbrochen. Ihre Lumina sind weiter als dies bei den Steinzellen von Illic. anis. der Fall ist. Der Querdurchmesser beträgt 0,032 bis 0,038 mm, die Stärke der Wand 0,006—0,007 mm.

Vortragender ist überzeugt, dass es, an der Hand dieser Merkmale, selbst dem sachunkundigen Auge leicht sein wird, falsche Früchte von ächten zu unterscheiden.

Zum Schluss spricht Herr Privatdocent Dr. Baumert über die Methoden der Bestimmung des Lupinins in den Lupinen.

Sitzung am 2. Juni.

Anwesend 12 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Notizblatt für Erdkunde, IV. Folge, Heft 1. Darmstadt 1880.
2. Atti della Accademia dei Lincei, Volume V, Fasc. 10—12. Roma 1881.
3. Monatsbericht der Berliner Academie — Januar 1881 — Berlin.
4. Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft, Band XXXII, Heft 4 1880, Berlin 1881.
5. Versuchs-Station, Nobbe, Berlin 1881.
6. Mittheilungen der geographischen Gesellsch. in Wien 1880, XXIII. Band.
7. Verhandl. Physikal. Medicin. Gesellschaft in Würzburg, XV. Band, 3—4. Heft, 1881.
8. Zoologischer Garten. Dr. Noll. XXII. Jahrgang, Nr. 2, Frankfurt a. M. 1881.
9. Annales de la Société Entomologique, Bruxelles, Tome 23, 1880.
10. Verhandl. der zoologisch-botanischen Gesellschaft, Wien, Band XXX, Jahrgang 1880. Wien 1881.
11. Jahrbuch der geologisch. Reichsanstalt Wien, Jahrgang 1881, Band 31, Januar-März.

Da der Vorsitzende durch Krankheit verhindert ist, zu erscheinen, übernimmt Herr Prof. Schmidt den Vorsitz und trägt über in der Natur im Fluorit von Wölsendorf vorkommendes freies Fluor vor; Herr Assistent Bosetti spricht sodann über ein Mittel gegen Kesselstein. Zum Schluss lenkt der Schriftführer Herr Dr. Luedecke die Aufmerksamkeit der Anwesenden auf die

in der Ausstellung vom hiesigen königlichen Oberbergamt ausgestellten und zum Theil noch nicht publicirten geologischen Specialkarten.

Sitzung am 16. Juni.

Anwesend 13 Mitglieder.

Einlauf:

1. M. Willkomm, Führer in's Reich der Pflanzen, Leipzig 1881. Heft 1 und 2.
2. O. Schmitz-Dumont, Einheit der Naturkräfte, Berlin 1881.
3. E. Wilhelm, Der Milzbrand. — Liegnitz 1881 bei Krummbhaar.
4. Oversigt over det K. Danske Selskabs, Kopenhagen, 1880 und 1881.
5. Rundschau in der Pharmacie etc. Leitmeritz 1881. — No. 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17.
6. C. Müller, Botanische Mikrochemie, Cassel 1881.
7. Indici generali dei dieci tomi della terza serie delle scienze dell' instituts di Bologna. 1871—1879.
8. Memorie della Accademia delle scienze di Bologna, Serie IV. Tomo I.
9. Jahresbericht der Hannoverischen Gesellsch. Jahrg. 1878—80.
10. Schriften der Danziger Naturf. Gesellschaft, Band V, Heft II. Danzig 1881.
11. Abhandlungen des naturwissensch. Vereins in Bremen, 1881, Band VII, Heft 1 und 2.
12. Verhandlungen für Natur-Heilkunde in Pressburg, Heft 4. Jahrgang 1875—80. Pressburg 1881.
13. Separatafdryk of Archiv for Mathmatik og Natur 1881.
14. Botanische Mikrochemie v. A. Paulsen, übersetzt von Carl Müller bei Th. Fischer.

Herr Prof. Schmidt spricht über die in den Leichen vorkommenden Alkaloide.

Der Schriftführer Herr Dr. Luedecke berichtet über den am 13. October 1872 in der Umgebung von Soko-Banya gefallenen Meteoriten.

Prof. Pankwitsch[1]) aus Belgrad hat dem Museum in Paris ein 2 Kilogramm schweres Stück vermacht. Derselbe hat vollkommene Conglomeratstructur. Man sieht kantige, ein wenig gerundete Bruchstücke in eine aus kleinen Felsbruchstücken aufgebaute Grundmasse eingepacken. Die grössern, nur locker in der kleinkörnigen Grundmasse sitzenden, Bruchstücke haben

---

1) Siehe auch Nachrichten v. d. Goettinger Universität. 1879. 92. Klein.

dieselbe Zusammensetzung wie der Erxlebenit, wie die Meteoriten von Eusisheim, Erxleben und Kernouve; diese Meteoriten haben bekanntlich in einer feinkörnigen Grundmasse Körner von Olivin, Nickeleisen, Magnetkies und Chromeisen; ihre Grundmasse ist theils von zerreiblicher tuffähnlicher, theils von krystallinischer Beschaffenheit, licht oder dunkel.

Die aus kleinkrystallinischen Bruchstücken bestehende Grundmasse des Conglomerats identificirt Meunier mit dem Montrézite, einer Ausbildungsweise der Meteorsteine wie sie die von Pegu Montyeau und Searsmont zeigen.

Die beiden Componenten besitzen eine möglichst grosse Verschiedenheit ihrer Bildungsweise; während der Erxlebenit ein vulcanisches Product ist der Montrézit ein durch mechanische Kraft zerkleinerter Fels. Was die chemische und mineralogische Zusammensetzung anlangt, so differiren beide Felsarten fast gar nicht. Durch dieses meteorische Conglomerat ist ein neuer Beweis dafür gegeben, dass andere Himmelskörper eine ähnliche Constitution haben wie unsre heimische Erde.

Derselbe spricht sodann über eine neue Modification des Zinns. Dasselbe krystallisirt bekanntlich nach den Untersuchungen des englischen Krystallographen Miller tetragonal; auch eine weitere Modification des sogenannten kranken Zinns oder durch Kälte umgewandelte Zinn ist durch die Untersuchungen Rammelsbergs bekannt geworden. In neuerer Zeit hat nun C. O. Trechmann in einer Zinnschlacke rhombische Krystalle von Zinn von der Combination $\infty\breve{P}\infty$, $\infty\bar{P}\infty$, ∞P. P kennen gelehrt. Das Axenverhältniss ist $a : b : c = 0,3874 : 1 : 0,3558$; es enthält 98,7 % Zinn, 1,10 Eisen und Spuren von Schwefel-Arsen und Cobalt. Das specifische Gewicht ist 6,5 und die Spaltbarkeit geht parallel $\infty\breve{P}\infty$.

Die Brachydiagonale der rhombischen ist ihrer Länge nach gleich der Hauptaxe der tetragonalen.

Herr Privatdocent Dr. Baumert spricht sodann über den Stickstoff in den Pflanzen und den Einfluss der stickstoffhaltigen Düngemittel auf dieselben.

Weiter referirt derselbe sodann über den Wasserstoff im Steinsalz zu Stassfurt. Dr. Precht hat nachgewiesen, dass das Eisenchlorid-Chlorkalium, aus dessen Zersetzung mit H^2O der H entstehen soll, wirklich im Tachyhydrit und Boracit vorkommt. Die rothen Eisenglanzschuppchen im Carnalit sollen ebenfalls von der Zersetzung des Eisenchlorür-Chlorkalium durch Wasser herrühren. Hiergegen macht Herr Prof. v. Fritsch geltend, dass dagegen die feine mikroskopische Vertheilung der kleinen Schuppchen durch die gesammte Carnallitmasse spreche.

Zum Schluss spricht Herr Prof. v. Fritsch über die im Buntsandstein bei Zeitz auftretende Soole.

Sitzung am 23. Juni.

Anwesend 7 Mitglieder.

In Abwesenheit des Vorsitzenden übernimmt Herr Prof. Schmidt den Vorsitz und fordert zunächst die Anwesenden auf, sich an der am 3. Juli in Bitterfeld tagenden Versammlung des Vereins zu betheiligen.

Hierauf spricht der Schriftführer Herr Privatdocent Dr. Luedecke über die Krystallgestalt des Misy.

Das Misy wird gewöhnlich zum Copiapit: $\left.\begin{matrix} 5\,Fe^2\,S_3\,O_{12} \\ H^6\,Fe_{12}\,O_6 \end{matrix}\right\} + 36\,Aq$ oder zum Coquimbit: $Fe^2 S_3 O_9 + aq$ gestellt. Beide sind hexagonal; der erstere allerdings fraglich, der zweite jedoch bestimmt hexagonal. Schon Ulrich hat in unserer Zeitschrift III, 26 angegeben, dass die Umrisse der hexagonalen Blättchen nicht den Winkel von 120⁰ zeigen. Neuerdings haben denn auch Bertrand (Bull. de la société min. de France, T. IV. 11) und Des Cloizeaux (ibid. T. IV. 41) gezeigt, dass es Copiapit rhombisch krystallisire; er zeigt die Formen (001) . (110) . (010) 110 : 110 = 102⁰. Die Ebene der optischen Axen ist parallel der Spaltbarkeit (010). Die negative Bissectrix ist normal zur Basis; die Dispersion der Axen ist $\varrho < v$. 2H = 113⁰ 11′ roth, stark und die Doppelbrechung sehr energisch. Der vortragende Schriftführer hat in Clausthal Gelegenheit gehabt die Krystalle des Misy zu studiren; dasselbe ist nach Rammelsberg $\left.\begin{matrix} 3\,Fe^2S^3\,O^{12} \\ H^6\,Fe^2\,O^6 \end{matrix}\right\} + 8\,aq$; es hat sich auch hier gezeigt, dass es Blättchen von zum Theil rhomboidalen, z. Th. scheinbaren hexagonalen Umriss sind. Auch hier kehrt wie beim Copiapit ein Winkel von 102—104⁰ an vielen Krystallen wieder; jedoch zeigt sich immer, dass die Maxima der Auslöschungen nicht parallel den Umrissen sondern immer Winkel von 15—16⁰ mit einer der an den Winkel von 102⁰ anstossenden Kanten machen; das Misy kann demgemäss nicht rhombisch sein, sondern es muss dem monoklinen oder gar dem triklinen Systeme angehören; für letzteres sprechen andere Blättchen, welche von 102⁰, beträchtlich differirende ebene Winkel und auch andere Auslöschungen (33—35⁰ mit einer der Kanten) zeigen.

Alsdann verbreitet sich der Vortragende über den Zink-Aluminit von Laurium. Nach Damour (Bullet. d. l. société mineralogique de France IV. 136) hat das Mineral folgende Zusammensetzung:

		Theorie
SO^3	= 12,94	12,48
AC^2O^3	= 25,48	24,12
Zn O	= 34,69	38,12
Cu O	= 1,85	
H^2O	= 25,04	25,28

Die II. Zahlencolumne giebt die von der Formel $H^{36} Zn^6 Al^6 O^{39}$ erforderten Zahlen, wenn für das Kupfer Zink gesetzt wird.

Die Farbe ist weiss und an einigen Stellen blau. Die Härte ist wenig geringer als die des Calcits. Die Dichte ist 2,26.

Nach den Untersuchungen von E. Bertrand sind die Formen entweder hexagonale oder rhombische. Die Krystalle sind sehr klein und es konnte daher nur mikroskopisch festgestellt werden, dass es hexagonale Täfelchen der Combination OP . ∞P. waren oder rhombische der Combination OP . ∞P . $\infty\bar{P}\infty$.

Weiter spricht der Vortragende über ein neues basisches Kupferzinksulfat mit Wasser von Laurium: Serpierit. Des-Cloizeaux beschreibt seine Formen als rhombische; es sind Combinationen von OP mit ∞P . P und $\frac{2}{3}\breve{P}\infty$. Das Axenverhältniss ist a : b : c = 1 : 0,8586 : 1,364 ∞P = 98° 42′; P : P = 108° 0′ vordere Polkanten sind P : P Mittelkanten 128° 56. Die negative Bissectrix ist parallel c; die Dispersion der Axen ist $\varrho > v$.

In der Folge theilt der Vortragende eine weitere Arbeit desselben Autors mit, in welcher Des Cloizeaux konstatirt, dass das Barytkalkcarbonat trimorph ist. Der Barytocalcit Sjögren's ist rhomboëdrisch hexagonal mit einem Rhomboëderwinkel von ungefähr 105°. In Platten senkrecht zur Hauptaxe sieht man das bekannte schwarze Kreuz des inländischen Doppelspaths mit derselben Weite der Ringe. Die Substance des Barytkalkcarbonats ist demnach trimorph erstens rhomboëdrischhexagonal wie Calcit, zweitens rhombisch als Alstonit, drittens monoklin als Barytocalcit. Lundström hat die rhomboëdrische Art von Longban analysirt und gefunden:

		O	Verh
CO^2	= 30,40	. . 22,11	2
BaO	= 44,13		
CaO	= 18,19		
MgO	= 2,51	. . 11,11	1
$Fe_2 O_3$	= 0,18		
$Mn_2 O_3$	= 1,12		
$BaSO_4$	= 2,00		
PbO	= 1,39		

Zum Schluss spricht Herr Dr. Herzfeld über die Bestimmung der zurückgegangenen Phosphorsäure.

Sitzung am 30. Juni.

Anwesend 13 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Fortschritt der Physik im Jahre 1876. Berlin 1880 und 81. Bd. 2.

2. Annual Report of the Smithsonian Institution for the year 1879. Washington 1880.
3. Journal of the Academy of Philadelphia II. Series. Vol. VIII. Philadelphia 1874—81.
4. Proceedings of the Academy of Philadelphia 1880, Part. 1—3, Philadelphia 1880.
5. Jahresbericht der vaterländischen Naturkunde. Jahrg. 37. Stuttgart 1881.
6. Atti della accademia dei Lincei. Volume V. Fasc. 13. Roma 1881.
7. Journal de l'Ecole Polytechnique, Tome XXIX. IV. Paris 1880.
8. Mémoires des Sciences Naturelles de Cherbourg, Tome XXII. Cherbourg 1879.
9. Mémoires de Sciences Phys. et Nat. de Bordeaux. Tome IV. 2. Bordeaux 1881.
10. Bullétin de la Société imper de Moscou. Année 1880. No. 3. Moscou 1881.
11. Proceedings of the Boston Society. New series. Vol. VIII. whole series Vol. XVI. Pt. 1. Boston 1881.

Zur Aufnahme angemeldet wird Herr Ludwig, Apotheker durch die Herrn v. Fritsch, Teuchert und Zwanziger.

Hierauf berichtet Herr Dr. Biedermann über seine Arbeit über das Coffeïn und Coffeïdin, welche demnächst erscheinen wird.

Herr Realschullehrer Dr. Schroeder legt sodann eine merkwürdige Hundskamille vor und verliest einen längeren Artikel über die Farben der Vogelfeldern.

Neue Beiträge zur Kenntniss der ehemaligen Strandlinien in anstehendem Gestein in Norwegen.

Von

Dr. Richard Lehmann,

Realschuloberlehrer und Privatdocent der Erdkunde
an der Universität zu Halle a. S.

Seit ich vor etwas über zwei Jahren zum ersten Mal die ehemaligen Strandlinien in anstehendem Fels in Norwegen einer näheren Erörterung unterzogen, das vorhandene Beobachtungsmaterial übersichtlich zusammengestellt und die verschiedenen daran geknüpften Theorieen auf ihren Werth zu prüfen versucht habe[1]), ist fast von allen bis dahin bei der Streitfrage betheiligt Gewesenen die Sache aufs neue vorgenommen und theils durch neue Beobachtungen, theils durch neue Argumente mehr oder minder weiter gefördert worden. Auch einige andere Forscher haben derselben ein lebhaftes Interesse bewiesen und durch ihre Erörterungen in höherem oder geringerem Grade zur Lösung oder doch Klärung des Problems beigetragen. Es ist der Zweck der vorliegenden Arbeit, nach kurzer Resümirung dessen, was von Andern an neuen thatsächlichen Beiträgen zur Sache geliefert ist, auch meinerseits einen solchen zu geben und die Wahrnehmungen mitzutheilen, welche ich im vorigen Jahre darüber an der norwegischen Westküste gemacht habe. Von theoretischen Erörterungen sehe ich dabei ebenso wie von Polemik für jetzt möglichst ab und behalte mir eine neue Discussion der mancherlei sich anknüpfenden Streitfragen, namentlich der Entstehungsfrage, für eine in Vorbereitung begriffene grössere Publikation vor.

1) Ueber ehemalige Strandlinien in anstehendem Fels in Norwegen. Halle a. S. 1879. 4⁰. Vergl. auch die kurze Ergänzung, die ich unter dem Titel: „Zur Strandlinienfrage“ in Jahrg. 1880, S. 280 ff. dieser Zeitschrift lieferte.

Da zählt zunächst Professor Dr. Th. Kjerulf in seiner vortrefflichen und überaus inhaltreichen „Geologie des südlichen und mittleren Norwegens“, welche in norwegischer Sprache 1879 erschien, eine ganze Reihe von neuen Strandnienvorkommnissen, zum Theil mit Angabe der Höhe, wenn auch ohne nähere Beschreibung, auf.[1])

Professor S. A. Sexe, der Urheber jener Theorie, welche die „sogenannten alten Strandlinien im anstehenden Gestein“ auf Gletscherwirkung zurückführen möchte, hat dann auf einer Reise im Sommer 1879 ebenfalls den Gegenstand im Auge gehabt und sich einige der von Professor Mohn entdeckten Strandlinien auf der Strecke Hardangerfjord-Bergen vom Boote aus angesehen. Es sind die Linien Nr. 7, 8, 11 und 12 des unten S. 522 ff. stehenden Verzeichnisses.[2]) Was er dort gesehen, hat ihm nicht den Eindruck von etwas gemacht, was wirklich den Namen alter Strandlinien in anstehendem Fels verdiente und auf einen früheren Meeresstand zurückzuführen wäre.[3]) Nicht minder ungünstig äus-

---

1) Th. Kjerulf, Die Geologie des südlichen und mittleren Norwegens. Autorisirte deutsche Ausgabe von A. Gurlt, Bonn 1880 S. 16 ff. (Vgl. unten das Verzeichniss S. 522 ff.)

2) S. A. Sexe, Norges Stigning, Strandlinier, Terrasser. Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, Bd. V (Kristiania 1880) Seite 247 bis 273, die betreffende Stelle Seite 254.

3) „Der Grund der Nichtübereinstimmung zwischen Professor Mohns und meinen Beobachtungen“, fügt er erläuternd hinzu, „schreibt sich wohl hauptsächlich daher, dass er annimmt, das Meer besitze die Fähigkeit, in seinem Niveau an den Felsen horizontale Furchen auszuhöhlen, während ich für unser Klima und unsere Felsen sehr schwer daran glauben kann und am meisten geneigt bin, in dem Ausdruck „Strandlinie im anstehenden Fels“ eine Erschleichung zu sehn. Ferner rührt die Nichtübereinstimmung vermuthlich auch daher, dass unsere Begriffe von Strandlinien auseinandergehen. Unter einer Strandlinie denke ich mir eine vom Meere in dem Felsen ausgehöhlte horizontale Furche, deren untere Grenze etwas über dem mittleren Ebbestande liegt, und deren obere Grenze unter dem gewöhnlichen Wellengang bei mittlerer Fluthhöhe von dem Seewasser berührt wird. Eine solche Linie muss in den Sunden und Fjorden drin, wo das Wasser verhältnissmässig ruhig ist, so schmal ausfallen, dass sie, wenn sie auf der nackten Felswand, geschweige gar im Walde liegt, schwerlich Gegenstand der Observation aus so grosser Entfernung werden kann, als von Professor Mohn angegeben ist“ u. s. w. — Uebrigens hat Prof.

sert er sich über die ebenfalls von Mohn zuerst aufgefundene Linie von Bosekop im Altenfjord,[1]) wo er im Sommer 1876 gewesen. Er ist geneigt zu glauben, dass bei der Entdeckung „alter Strandlinien im anstehenden Fels" öfters optische Täuschung ihr Spiel getrieben, und sucht im übrigen unter Bezug auf die früher von ihm und zwar wirklich an Ort und Stelle untersuchten Linien 13 und 51 des hinten S. 522 ff. stehenden Verzeichnisses darzuthun, dass für die Fülle der einschlägigen Erscheinungen, die sich doch nicht wohl als optische Täuschung wegargumentiren lassen, seine Erklärung durch Scheuerungswirkung der Eiszeitgletscher doch wohl am meisten für sich habe. Wie er sich diesen Vorgang im einzelnen denkt, legt er dann weiterhin ausführlicher und klarer als früher dar.

Ich verzichte, wie gesagt, an dieser Stelle auf polemische Erörterungen. Um aber dem Leser behufs Erleichterung eigenen Urtheils ein etwas deutlicheres Bild der Sache aus Gegenden zu geben, wo die alten Strandlinien in anstehendem Fels schärfer entwickelt, oder, wohl richtiger gesagt, besser erhalten sind, setze ich in Fig. 1 und 2 einige Illustrationen hierher, welche (ebenso wie weiter unten Fig. 9 und 10) auf Zeichnungen Mohns beruhen und zuerst

---

Mohn einer freundlichen brieflichen Mittheilung zufolge auf einer Fahrt im vorigen Herbst im Hardangerfjord, wiewohl das Schiff auf der Westseite von Varaldsö herumfuhr und es schon spät am Tage und etwas düster war, doch auch unter diesen ungünstigen Verhältnissen und aus weiterer Entfernung wieder Spuren der Linie Nr. 7 (zwischen Vedvik und Ruglebarm) gesehn.

1) Nr. 92 des in meiner ersten Abhandlung gegebenen Verzeichnisses (Mohn, Bidrag til Kundskaben om gamle Strandlinier i Norge. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Band XXII, Christiania 1876, S. 26). — Bei dieser Gelegenheit möchte ich übrigens nicht unerwähnt lassen, dass mich Herr Professor Mohn auf Anfrage meinerseits vor dem äusserlich sehr bestechenden Bilde warnt, welches sich in A. Geikie, Kurzes Lehrbuch der physikalischen Geographie, autoris. deutsche Ausg. von B. Weigand, Strassburg 1881 S. 213 (ebenso in der englischen Originalausgabe) findet und 4 scharfe und ununterbrochene Strandlinien über einander vom Altenfjord darstellt. „Vier Linien über einander", schreibt er, „sind Phantasie. Mein Bild vom Kvänklub (siehe oben Fig. 1) ist correct."

in dessen Strandlinien-Abhandlung veröffentlicht sind.[1]) Im übrigen verweise ich einstweilen auf die S. 463 Anm. erwähnten beiden Arbeiten und die darin enthaltenen Abbildungen.

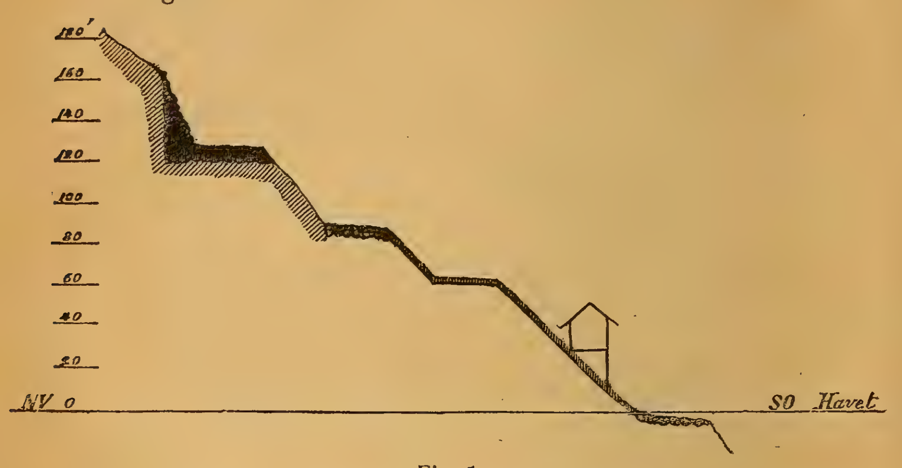


Fig. 1.

Obere Strandlinie. Terrasse mit Steinen. Untere Strandlinie. Lögslet. Havet = Meeresspiegel.

Profil zweier alter Strandlinien in anstehendem Gestein und einer Terrasse bei Lögslet, Südseite von Kvalö am Malangenfjord, 69° 32' n. Br. (Nr. 53 der Abh. über ehemal. Strandl.). Die obere Haupt-Strandlinie liegt nach Barometermessung 40,5, die untere 20,1, die Terrasse zwischen beiden 28,2 m über dem Mittelwasserstande des Meeres. Die Grundfläche der oberen Strandlinie ist 16 Schritt breit, mit Schotter bedeckt, uneben und stark mit Gras bewachsen. Ihre Rücklehne besteht ebenfalls aus scharfkantigem Schotter des hier anstehenden Gesteines (einer Art Syenit oder Grünstein) und ist 30—40' (9,4—12,6 m) hoch. Unterhalb der oberen Strandlinie liegt zum Theil Schotter, doch tritt sehr viel anstehendes Gestein zu Tage. Auch die Terrasse und die untere Strandlinie sind mit Gras bewachsen. Unter dem Meeresspiegel findet sich am Strande eine etwa 30' (9,4 m) weit sanft abgedachte sogenannte Fjäre (oder Oer) mit gerollten Steinen (eine in Bildung begriffene Terrasse), dann folgt die gewöhnliche sogenannte Marebakke mit steilem Absturz zur Tiefe.[2])

1) Ich verdanke dieselben, wie die bereits früher verwendeten, wiederum der Güte des Vorstandes der geologischen Landesuntersuchung von Norwegen, Herrn Professor Dr. Kjerulf in Christiania.

2) H. Mohn, Bidrag til Kundskaben om gamle Strandlinier i Norge, S. 21. — Vgl. auch Pettersen, Om de i fast Berg udgravede Strandlinier (Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, Band III, Christiania 1878) S. 186—189.

Auch Karl Pettersen in Tromsö hat sich aufs neue mit dem Gegenstande beschäftigt und aus dem weiteren Umkreis seines Wohnortes, vom Gisund und vom Malangseid am Balsfjord bis zum Langsund und Ulfsfjord hin ein Material zusammengebracht, wie es in gleicher Vollständigkeit und Genauigkeit bisher noch nicht vorhanden gewesen war. Schon 1879 erschien von ihm unter dem Titel „Terrassenbildungen und alte Strandlinien, zweiter Beitrag“ [1]) eine (bereits Ende 1878 abgeschlossene) kleinere Arbeit, in welcher einige neue Beobachtungen über die schon früher von ihm beschriebenen alten Strandlinien mitgetheilt werden, dann aber weiter über deren Verhältniss zu den Terrassen, über die Entstehung beider und ihre Bedeutung für die Hebungsfrage gehandelt wird. Dann aber hat Pettersen im Sommer 1880 das ganze erwähnte, 10 Meilen in die Länge und nicht viel weniger in die Breite messende Fjord- und Inselgebiet von neuem vorgenommen und für die dort überaus zahlreich und deutlich vorhandenen Terrassen und

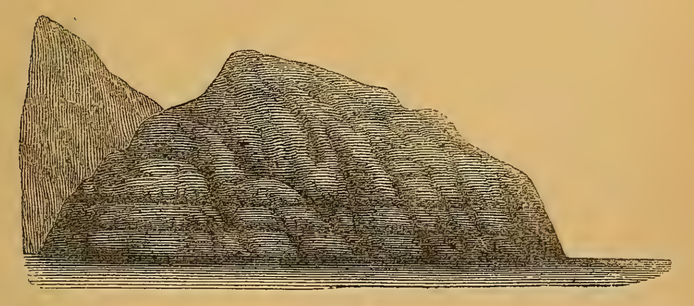


Fig. 2.

Alte Strandlinien in anstehendem Gestein am Kvänklub, auf der Südostseite des Vargsund, 70° 23' n. Br. (Nr. 107 der Abhandlung über ehemal. Strandl. u. s. w.) Die obere Linie liegt nach Bravais 46 m über dem Meere.

1) K. Pettersen, Terrassedannelser og gamle Strandlinier, andet Bidrag. Archiv f. Math. og Naturvid. IV (Christiania 1879), S. 167 bis 179.

alten Strandlinien nicht nur die örtlichen Verhältnisse an vielen Stellen genauer untersucht, sondern auch vor allem ihre Höhenlagen in einer grossen Zahl von Querschnitten durch Nivellement unter Controlle durch Barometermessung auf das sorgfältigste bestimmt. Da die betreffende sehr wichtige Arbeit jetzt in deutscher Uebersetzung[1]) vorliegt, so darf ich mich auch darüber hier mit einem kurzen Hinweis begnügen. Es ist darin nicht nur das Frühere aufs neue behandelt, sondern auch eine Menge Neues hinzugefügt und aus diesen Materialien dann in längerer sehr lehrreicher Erörterung eine Reihe von Sätzen gezogen, für die ich auf das von ihm selbst gegebene Resumé verweise. Nur das will ich noch erwähnen, dass er bezüglich der Entstehung der alten Strandlinien sich der auch von mir in meiner früheren Abhandlung unter eingehender Begründung vertretenen Kjerulf-Mohn'schen Anschauung nicht unbeträchtlich genähert hat. Sprach er noch im Jahre 1878 aus: „Die Strandlinien sind unter langsamer Hebung des Landes durch Scheuerung schwimmenden Küsten- und Fjordeises ausgegraben"[2]), so heisst es nun: „Ausser der scheuernden und brechenden Thätigkeit des Meeres scheinen auch andere scheuernde Kräfte bei der Strandlinienbildung wirksam gewesen zu sein"[3]). Von einer Gletscherwirkung (Sexe) ist ihm, der die alten Strandlinien von Allen am besten und vollkommensten kennt und der zugleich auch mit den Gletschererscheinungen wohl vertraut ist, dabei gar nicht die Rede. — Uebrigens bin ich durch seine freundliche Unterstützung in den Stand gesetzt, hier zu näherer Veranschaulichung in Fig. 3 ein ganz genaues Profil der Strandlinie (nebst Terrassen) von Ulfsnes am Ulfsfjord mitzutheilen, welches durch Nivellement von Ingenieur Anker aufgenommen worden ist.

---

1) K. Pettersen, Terrassen und alte Strandlinien, mit Karte und Profilen. Aus dem Norwegischen übersetzt von R. Lehmann, Bd. LIII (1880), S. 783—838 dieser Zeitschrift. Das norwegische Original erschien Ende 1880 in Tromsö Museums Aarshefter, III.

2) Om de i fast Berg udgravede Strandlinier S. 222.

3) Terrassen und alte Strandlinien S. 838.

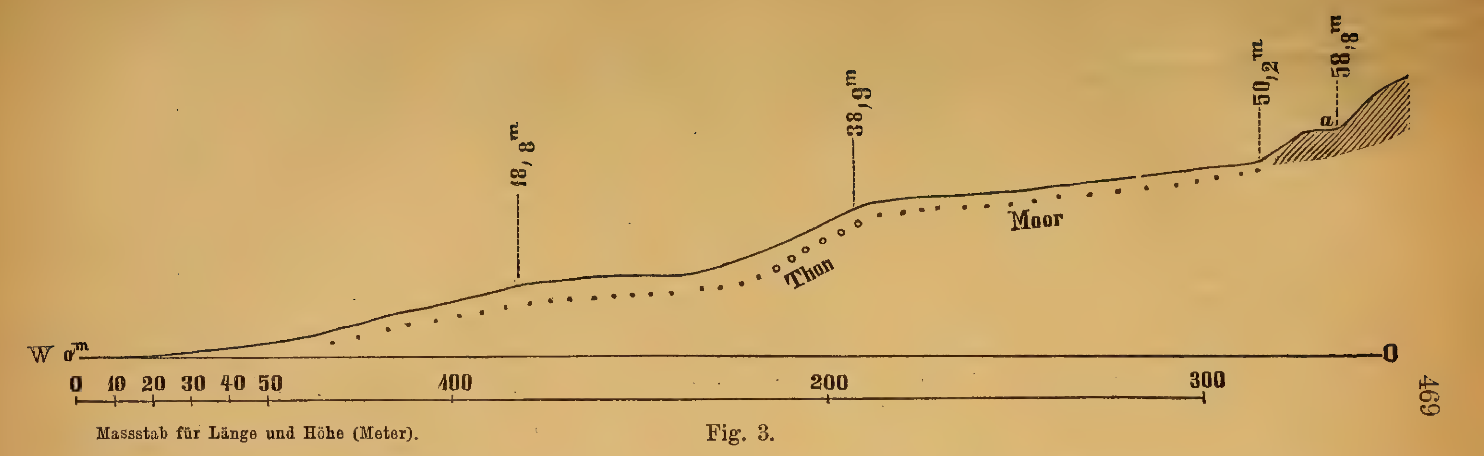


Fig. 3.

Alte Strandlinie in anstehendem Gestein (a) und zwei Terrassen bei Ulfsnes am Ulfstjord (Nr. 84 der Abh. über ehemal. Strandl., 69° 40' n. Br.). Die Strandlinie ist meist stark und charakteristisch ausgeprägt und bildet eine langgestreckte horizontal laufende, wegartige Bahn von 5—10 und bisweilen mehr Metern Breite. Sie ist zum Theil mit Moor oder Rasen bedeckt und dann ganz eben. Wo das nackte Gestein hervortritt, was häufig der Fall ist, ist sie gwöhnlich mit kleinen Höckern und Unebenheiten versehen und nur im allgemeinen eben. Nach innen wird sie durch eine steil aufsteigende Felswand abgeschlossen, welche aus steil westlich, also gegen die wegartige Bahn hin einfallenden milden Schiefern besteht. Spuren von Glaciation fand Pettersen hier nicht. Der Abfall zur nächst tieferen Stufe besteht an vielen Stellen in einer ziemlich steilen Wand von anstehendem Gestein, so dass man versucht sein kann, auch diese Stufe an ihrem oberen Ende als in den Fels eingeschnitten zu betrachten. An anderen Stellen ist der Uebergang ein ganz allmählicher.[1])

1) Pettersen, Om de i fast Berg udgravede Strandlinier S. 193—195 und Terrassedannelser og gamle Strandlinier S. 170 u. 172.

Bevor ich endlich dazu übergehe, meine eigenen neuen Reisewahrnehmungen zu schildern, sei kurz noch erwähnt, dass auch der Botaniker Prof. A. Blytt in Christiania in weiterem Verfolg seiner geistvollen Theorie über die Einwanderung der norwegischen Flora unter einem wiederholten Wechsel trockener (mehr continentaler) und feuchter (milder insularer) Klimate ganz neuerdings für die Entstehung von Terrassen und alten Strandlinien eine neue Erklärung versucht hat. Er hält sich für die Strandlinien daran, dass von der (übrigens sehr wenig von Forschern bereisten) Aussenseite des Scheerengürtels so gut wie keine und aus dem Christianiafjord, wo der Unterschied zwischen Fluth und Ebbe unmerklich wird, gar keine alten Strandlinien in anstehendem Fels bekannt sind, und nimmt nun einerseits die bekannte sprengende Wirkung des gefrierenden Wassers, andererseits die Gezeiten als mitwirkende Kräfte in Anspruch. In Perioden strenger Kälte, so folgert er, wird das Wasser, welches bei Fluth in alle ihm erreichbaren Spalten, Ritzen und Löcher der Felsen eingedrungen, bei Ebbe gefrieren und seine Umgebung zersprengen. So werden allmählich Horizontaleinschnitte zu Stande kommen. Folgen dann mildere Perioden mit milderen Wintern, so wird das Wasser bei Ebbe nicht mehr so häufig gefrieren und dieser Zerstörungsprocess viel langsamer vor sich gehn. Und ist nun während dieser ganzen Zeiten das Land zugleich in langsamer Hebung begriffen, so werden die in den Perioden mehr continentalen Klimas gemachten Einschnitte als alte Strandlinien hervortreten u. s. w.[1]) Ich behalte mir auch hierüber weitere Erörterungen vor.

Nachdem ich selbst auf früheren Reisen in Norwegen nur die schöne untere Trondhjemer Strandlinie näher kennen gelernt, stellte ich mir im vorigen Jahre (1880) in speciellerer Weise das Studium der alten Strandlinien zur Auf-

---

1) A. Blytt, Theorien om vexlende kontinentale og insulaere Klimater anvendt paa Norges Stigning, Christiania Videnskabsselskabs Forhandlinger 1881, Nr. 4; jetzt auch deutsch in Blytt, Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate, in Englers Botanischen Jahrbüchern Band II, S. 24 ff.

gabe. Mein Weg führte mich von Göteborg aus zu Lande über Uddevalla und Frederikshald nach Christiania, sodann durch Valdres und über das Filefjeld nach dem Sognefjord, den ich bei Lärdalsören erreichte. Von hier ab begann am 9. Sept. die Ausschau nach alten Strandlinien und wurde während des ganzen übrigen Theiles der Reise bis zum Verlassen der norwegischen Küste unablässig fortgesetzt. Soviel irgend Tageszeit und Beleuchtungsverhältnisse es gestatteten, musterte ich beständig, theils mit dem Auge,[1] theils mit einem guten Fernglase, die benachbarten Küsten, und wo ich etwas von den gesuchten Erscheinungen entdeckte, da war ich mit Hülfe des Fernglases meist auch im Stande, nicht blos den Eindruck des Auges zu prüfen, sondern mich auch zu überzeugen, ob ich es wirklich mit einer Linie in anstehendem Gestein (Strandlinie im engeren Sinne) oder aber mit einer aus losem Material gebildeten Terrasse zu thun hatte. Häufig war übrigens beides der Fall, indem dieselbe Linie hier sich am Felshang im festen Gestein hinzog, während sie eine Strecke weiter z. B. in einer Einbuchtung der Küste sich in gleicher Flucht als Oberfläche einer Terrasse fortsetzte, um vielleicht bald darauf abermals in den Fels überzutreten. Zur Feststellung der Örtlichkeit diente mir theils eine Reihe guter norwegischer Special- besonders Küstenkarten, theils wurden die Offiziere oder die Bemannung des Schiffes, der Lootse oder mit der Örtlichkeit genauer bekannte einheimische Mitreisende zu Rathe gezogen. Alles Gesehene und Erfragte aber wurde stets sofort und so genau als möglich notirt, hier und da, soweit es anging, eine kleine Skizze entworfen. Eine Untersuchung an Ort und Stelle war mir nur in der Umgegend von Bergen, Aalesund und Christiansund möglich, wie dies am gehörigen Orte bemerkt werden wird. An solchen Stellen diente mir ein bereits als recht brauchbar erprobtes grosses

---

1) Da es sich namentlich bei minder scharf eingeschnittenen resp. bereits stärker verwischten Linien vor allen Dingen um den Totaleindruck einer grösseren Strecke handelt, so geschieht das erste Erkennen solcher Linien fast stets mit dem blossen Auge, und erst dann kann das Fernglas zu speciellerer Besichtigung seine Dienste thun.

Aneroid, dessen Stand unterweges zweimal, in Christiania und in Christiansund, auf den meteorologischen Stationen verglichen wurde, zur Höhenmessung. Auf demselben waren halbe Millimeter abgetheilt und mit ziemlicher Sicherheit die Schätzung von $^1/_{10}$ Millimeter möglich. Die entsprechende Beobachtung geschah stets unter möglichster Befolgung der von Neumayer[1]) dafür aufgestellten Regeln, die Berechnung wurde später nach Mohn's Tafel[2]) ausgeführt. Nur was ich von diesen Beobachtungen mit Bestimmtheit als Strandlinien in anstehendem Fels constatiren zu können glaube, ist in der nachfolgenden Liste (unten S. 522 ff.) mit eingetragen.

Die Ausbeute im Sognefjord war über Erwarten gering. Auf einem Ausflug, den ich am 9. September bei klarstem Wetter von Lärdalsören auf dem herrlichen Lysterfjord (der nordöstlichsten Verzweigung des Sognefjords) nach Solvorn unternahm, sah ich zwar in den Seitenthalöffnungen manche schöne Terrasse, aber nichts recht Deutliches von Strandlinien in anstehendem Gestein. Spät Abends schiffte ich mich in Lärdalsören nach Bergen ein. Im Dunkel der Nacht ging es durch die grossartigsten und wildesten Partieen des Sognefjords und damit zugleich durch diejenigen, von welchen Kjerulf eine Anzahl von Strandlinien aufzählt, und als ich in aller Frühe des Morgens wieder auf dem Deck war, befand sich das Schiff bereits in dem äusseren Theil, etwas östlich vom Höjangsfjord. Die auf der Südostseite des Ausgangs dieses Fjords bei Rundstöen von Kjerulf angegebene hohe Strandlinie (Nr. 14) glaube ich bestimmt gesehen zu haben, obwohl sie bei dieser Morgenbeleuchtung noch vollständig im Schatten lag. Auch sonst glaube ich auf der Weiterfahrt im Sognefjord hier und da Linienstücke in niedrigen Niveaus bemerkt zu haben, ohne jedoch bei der ungünstigen Tageszeit und Beleuchtung

---

1) Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, Berlin 1875, S. 677—683.

2) H. Mohn, Grundzüge der Meteorologie, 2. Aufl., Berlin 1879, Seite 340.

meiner Sache ganz sicher geworden zu sein.[1]) Die Ufer des Fjordes sind hier, soweit Grundgebirge denselben einfasst, keineswegs so ganz schroff und kahl wie dies weiter einwärts namentlich im Gebiete des Labradorfels so vielfach der Fall ist. Böschungswinkel von 50° sind schon verhältnissmässig selten, meist betragen sie nur 25—35°. So sind die Hänge hier auch fast überall bewaldet, bei grösserer Steilheit natürlich minder dicht, und diese Bewaldung mag auch das Ihre dazu beitragen, vorhandene Linien sowohl thatsächlich zu verwischen als dem Auge zu verhüllen. Wo aber auf der Nordseite der sogenannten Sogne-Sö (des eigentlichen Ausganges des Sognefjords) in Sulen das silurische Gestein beginnt, zeigt sich sofort ein anderer Charakter: schroffe und wilde Formen, einzelne sehr steile Wände, ausserordentliche Kahlheit, kaum eine menschliche Ansiedelung sichtbar, während gegenüber auf der Südseite bei Fortdauer des Grundgebirges auch der bisherige Charakter bleibt.

Auch auf der weiteren Fahrt vom Sognefjord südwärts durch eine Reihe enger Fahrwasser über Evindvik, Skjergehavn und Alverströmmen nach Bergen, welche ich mit Ausnahme des allerletzten Stückes bei heller Tagesbeleuchtung zurücklegte, bemerkte ich keine alten Strandlinien im anstehenden Gestein. Das Aussehen der Scheeren ist fast auf dieser ganzen Strecke wesentlich das gleiche: zahllose gerundete Felshöcker, welche meist kahl sind, in den Vertiefungen zwischen diesen Erhöhungen aber Moos, Heidekraut und andere niedrige Pflanzen, selten Bäume und selten etwas fruchtbareres Gelände. Näher an Bergen wird die Scenerie dann wieder mannichfaltiger und grossartiger, und die Stadt selbst ist schön an einer Bucht des Byfjord am Fusse hoher und steiler Berge gelegen.

Am 11. September unternahm ich Nachmittags von Bergen aus einen Ausflug, um die durch Prof. Mohn zuerst

---

1) Bekanntlich ist die Beleuchtung für das Sehen der stärker verwischten Strandlinien von grosser Wichtigkeit. — Übrigens führt auch Kjerulf aus dem äusseren Theil des Sognefjords westlich von Rundstöen weiter keine Strandlinien auf.

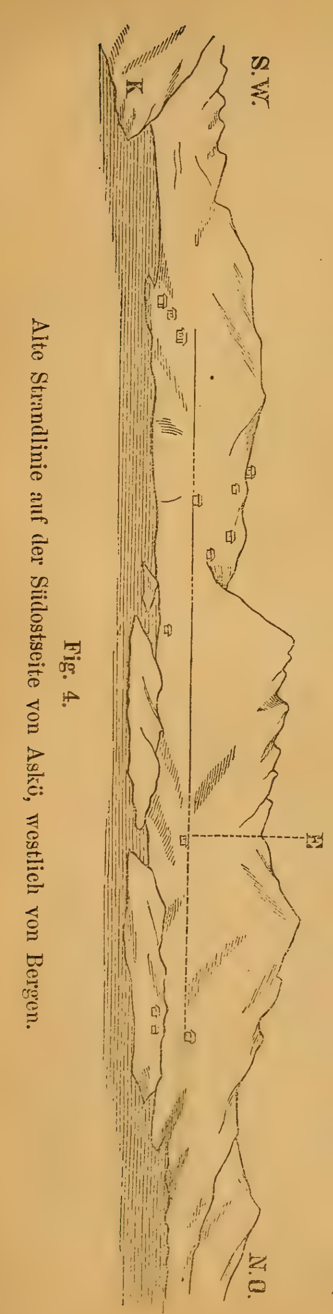


Fig. 4.
Alte Strandlinie auf der Südostseite von Askö, westlich von Bergen.

von Askenes aus bei Vormittagsbeleuchtung und, wie mir derselbe mündlich mittheilte, auch später wiederholt deutlich gesehene alte Strandlinie zwischen Kvarven und Gravdal (Nr. 9 des Verz. unten S. 522 ff.) an Ort und Stelle aufzusuchen. Doch war ein mehrstündiges Umherklettern auf Kvarven vergeblich. Wiederholt glaubte ich, aus einiger Entfernung emporblickend, an der Stelle eines ungefähr horizontalen Felsvorsprunges sie gefunden zu haben. Wenn ich aber nach dem fest ins Auge gefassten Punkte hinaufkletterte und von dort nach den Seiten visirte, wurde ich immer aufs neue enttäuscht. Nur einige Felsvorsprünge in bedeutender Höhe fand ich ungefähr in derselben Horizontale mit einander liegen. Es dürfte wohl überhaupt ein Fehler sein, in diesen Gegenden grössten Regenreichthums und daher wohl stärkster Verwischung der alten Strandlinien im anstehenden Gestein eine solche an Ort und Stelle aufsuchen zu wollen, so lange man sie nicht aus der Entfernung gesehn und sich bestimmte Anhaltspunkte gemerkt hat, und es dürfte, wenn man den Ort dann betritt, im einzelnen hier wohl nicht viel zu sehen sein.

Dagegen sah ich sowohl an demselben als am folgenden Nachmittage bei bedecktem Himmel von dem Bergrücken westlich von

Nygaard, nordnordöstlich vom nördlichen Theil des Gravdalsvand (westlich von Bergen) mit völliger Schärfe eine nicht sehr hoch gelegene und anscheinend in anstehendem Fels laufende alte Strandlinie auf der gegenüberliegenden Südostseite von Askö (Fig. 4), und zwar deutlich von Eigrene[1]) (E) bis etwa Maltvik, minder deutlich weiter nordöstlich bis etwa Bagervaag. Dieselbe Linie, welche möglicherweise mit der von Mohn auf der Ostseite von Askö, südlich von Erdal (nordwestlich von Bergen) gesehenen (Nr. 11 des Verzeichnisses unten S. 522 ff.) in Zusammenhang steht, sah ich auch am Vormittag des 12. September von der Schanze über Bergen und nachher von der Sukkerbrygge in Bergen, jedoch minder deutlich als von dem oben angegebenen Punkte aus. Scharfe Ausschnitte dürften übrigens an Ort und Stelle kaum zu finden sein, da im einzelnen offenbar sehr viel verwischt ist; aber der Gesammteindruck aus der Entfernung ist völlig deutlich, und an eine durch Lagerungsverhältnisse des Gesteins bedingte Erscheinung ist hier, wie überhaupt in Norwegen fast nirgends, garnicht zu denken.

Die berühmt gewordene Strandlinie im Österfjord (Nr. 13 des Verzeichnisses unten S. 522 ff.) zu besuchen wurde ich leider durch andere Reisedispositionen verhindert. Doch sprach ich in Bergen darüber den Geologen Dr. A. Helland aus Christiania, welcher vor wenigen Tagen dort gewesen war. Er bestätigte, dass dieselbe aus der Entfernung recht hübsch zu sehen sei. Über die Glättung und Streifung interpellirt, welche Sexe in derselben gefunden zu haben erklärt, theilte er mir mit, dass er dort zwar Glättung gefunden, aber nicht behaupten möchte, ob sie gerade in der Strandlinie vorhanden sei.[2])

---

1) Eigrene schreibt die betreffende Section der norwegischen Special-Küstenkarte im Massstab von 1 : 50000; die topographische Karte (1 : 100000) hat Ekrene.

2) Bei Beurtheilung von Glättung und Streifung ist übrigens nicht ausser Acht zu lassen, dass, wie K. Pettersen (Scheuerungserscheinungen in der gegenwärtigen Littoralzone, Jahrg. 1880 S. 247 ff. dieser Zeitschrift) und Prof. F. Simony (Ueber See-Erosionen in Ufergesteinen, Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. Wiss., I. Abth. Band

Spät Abends am 12. September ging ich in Bergen wieder zu Schiffe, um nach Aalesund weiter zu fahren, und befand mich demnach bereits ein gutes Stück nördlich von der Sogne-Sö, als die Tagesbeleuchtung wieder die Ausschau nach alten Strandlinien gestattete. Auch der letzte Theil der Fahrt bis Aalesund, das ich am 13. erst kurz vor Mitternacht erreichte, fiel in die Dunkelheit. Die Scheeren weiter nördlich vom Sognefjord bis Aalesund sind, entsprechend einem ziemlich mannichfaltigen Wechsel der Gesteinsverhältnisse, in ihren Formen viel abwechselungsreicher als die südlich von ersterem bis etwas nördlich von Bergen. Dort ragt auf der Ostseite von Bremangerland der gewaltige Hornelfels an 750m nahezu senkrecht und stellenweise scheinbar überhängend unmittelbar von der See empor, und ohne jede Insel- und selbst fast ohne alle Klippenumgürtung tritt das Statland mit hohen und steilen Wänden in den offenen Ocean hinaus. Höchst interessant zeigt sich an letzterem vielfach im Brandungsbereiche die Ausarbeitung von Höhlen mit rechtwinkeliger Vorderansicht, sei es quadratisch als breite Thore, sei es rechteckig als schmale Corridore.[1])

An alten Strandlinien in anstehendem Fels bemerkte ich auf dieser Fahrt zwei neue, die ich mit Sicherheit constatiren zu können glaube. Westsüdwestl. von Florö, auf der Nordseite der kleinen Insel Nekö[2]), 61° 35′ n. Br., findet sich eine deutliche niedrige Strandlinie im Fels, welche sich minder deutlich auch bei Florö auf Bransö fortsetzt.[3]) Was die Höhe dieser Linie über dem Meere anlangt, so finde ich in meinem Tagebuche auf Grund ungefährer Schätzung dafür die Notiz: „vielleicht 12—15m hoch.“ Da aber eine solche Schätzung von der See aus, wenn nicht Vergleichsobjekte wie Häuser u. s. w. in der Nähe sind, für den Ungeübten

---

LXIII, 16. Februar 1871) gezeigt haben, keineswegs jede Glättung und Streifung absolut glacialen Ursprungs zu sein braucht.

1) Offenbar sind diese regelmässigen Formen durch Lagerung und eigenthümliches Brechen des Gesteines (theils Granit, theils Grundgebirge) bedingt.

2) Name vom Lootsen angegeben.

3) Vgl. auch unten S. 511.

sehr schwierig ist, möchte ich gleichwohl auf diese Zahlen weiter kein Gewicht legen.

Ferner findet sich an der Südseite von Sandö[1]), 62° 14¹/₃' n. Br., nordöstlich vom Statland und nordwestlich von der Station Larsnes, in nicht bedeutender Höhe der in Fig. 5 dargestellte breite horizontale Felsabsatz (S) mit deutlicher Linienfortsetzung.



Fig. 5.

Breiter horizontaler Felsabsatz (S) auf der Südseite von Sandö, zu einer alten Strandlinie gehörig.

Die Gegend von Aalesund ist an Strandlinienerscheinungen nicht arm, doch ist bisher nur wenig davon beachtet worden. Ich unternahm daher von dort aus mehrere Bootausflüge nach den benachbarten Inseln und zwar zunächst am 14. September Nachmittags nach der nordnordwestlich von Aalesund gelegenen Valderö, auf welcher man von den Bergen bei der Stadt deutlich mehrere Linien erblickt, und auf deren Ostseite auch Mohn bereits zwei Linien mit Terrassen constatirt hat.[2]) Ich landete an der Südostseite in der Nähe der Leuchtfeuer-Station (Valderö Fyr). Ein mehr oder minder breites niedrigeres Vorland, mit einer Anzahl von Häusern nebst einzelnen Aeckern und Wiesen besetzt, umsäumt auf dieser Seite das steil aufsteigende und hohe Innere der Felseninsel. Auf diesem Unterlande nun führte ich mit dem Barometer eine Reihe

1) Name vom Lootsen angegeben.
2) Nr. 31 d. Verzeichn. unten S. 522 ff.

von Höhenmessungen, im ganzen 19, aus. Auf dem hierzu benutzten, bereits mehrfach bewährten Aneroid sind, wie schon früher erwähnt, halbe Millimeter abgetheilt und ist die Schätzung bis zu $^1/_{10}$ Millimeter mit ziemlich grosser Genauigkeit, ja annähernd selbst die von $^1/_{20}$ Millimeter noch möglich. Der Barometerstand im Meeresniveau wurde zu Beginn und zu Ende der Beobachtungen und ausserdem noch einmal in der Zwischenzeit abgelesen. Er betrug (ohne Correction) um 5 Uhr Nachmittags 760,65 mm, um 6 Uhr 45 Min. 761,55 mm und um 7 Uhr 40 Min. 761,70 mm, war also im Steigen, und zwar in ungleichem Steigen begriffen. Für die Höhenberechnung wurde daher eine Reduction auf den Ausgangs-Barometerstand nöthig, wobei ich freilich annehmen musste, dass die Luftdruckszunahme in der Zeit von 5 bis 6 Uhr 45 Min. und dann wieder von hier ab bis 7 Uhr 40 Min. eine gleichmässige gewesen. In dieser für mich nothwendigen aber keineswegs allzu wahrscheinlichen Voraussetzung liegt daher eine Beschränkung des Werthes eines Theiles dieser Höhenmessungen, welche aus diesem Grunde nur bis auf einige Meter genau sein können. Die Lufttemperatur sank während der Beobachtungen im ganzen um etwas über 1° C.; auch dies wurde, wiewohl es nur sehr wenig Einfluss hat, bei der Berechnung in Rücksicht gezogen. Was den Wasserstand des Meeres anlangt, so wehte anfangs ein leichter Südwest, und später wurde die Luft still; auch sonst lag kein Grund vor, eine abnorme Erhöhung oder Erniedrigung des Wasserspiegels anzunehmen. Es wurde daher einfach die Aalesunder Hafenzeit, wie sie mir Herr Rektor Voss daselbst gütigst für die Berechnung mitgetheilt hat, und die dort gewöhnliche Differenz zwischen Hoch- und Niedrigwasser im Betrage von 4 norweg. Fuss = 1,26 m[1]) zu Grunde gelegt und danach die Reduction sämmtlicher Messungen (deren Zeit stets genau nach Vorschrift notirt war) auf den mittleren Wasserstand des Meeres vorgenommen.

Auf dem erwähnten Unterlande also betrat ich, von der Küste in sanftem Anstieg landeinwärts gehend, zunächst eine minder scharf ausgeprägte und dann nach einander

---

1) Bei Springfluth 6 norweg. Fuss = 1,88 m.

zwei sehr deutliche Terrassen aus losem Material. Dieselben bestehen zum Theil aus Sand und ganz feinerdigen Massen, zum Theil aber auch aus Rollsteinen und grösseren Geschieben. Solche grosse Steine zeigten sich namentlich in dem oberen Theile dieser beiden Terrassen in grosser Menge, während andererseits auch Torflager sich stellenweise vorfanden. Die Höhe der unteren dieser beiden Terrassen bestimmte ich nahe ihrem Aussenrande zu 9,2 m, am Fusse der oberen Terrasse zu 13,1 m, die der oberen an ihrem Aussenrande zu 29,3 m, am oberen Ende dagegen zu 34,2 m über dem Mittelwasserstande des Meeres. Weiter aufwärts tritt sofort oder doch sehr bald der nackte Fels hervor, welcher ziemlich steil und hoch emporstrebt.

Nachdem ich auf solche Weise in der Gegend des Landungsplatzes gleichsam einen Querschnitt durch die Terrassen genommen, wandte ich mich nach Süden herum. Hier zeigte sich nun zwar nicht eine regelmässig und zusammenhängend verlaufende Fortsetzung der durch jene Terrassen bezeichneten Höhenstufen, wohl aber eine Reihe mehr oder minder isolirter Felsabsätze, deren horizontale oder nahezu horizontale (in der Regel ganz schwach, wie bei den Terrassen, seewärts geneigte) Oberfläche bei ziemlich steilem[1]) östlichem Einfall der Schichten des gneisartigen Gesteins zusammen mit ihrer mehrfach deutlich correspondirenden Höhe unzweideutig darauf hinwies, dass hier gleichwohl eine jenen Terrassen in gewisser Beziehung verwandte Erscheinung vorliegen müsse. Ich nahm meinen Weg zunächst am Fusse des steil in nackten Wänden aufsteigenden Innenlandes und kehrte später näher der Küste über den äusseren Theil des Vorlandes zurück. Unterweges bestimmte ich auf der Süd- und Südwestseite der nach Süden etwas zugespitzten Insel soviel als möglich die Höhe aller bemerkenswertheren dieser oben horizontalen oder annähernd horizontalen Felsrücken. Noch weiter auf der Westseite herumzugehen erwies sich leider die zu Gebote stehende Zeit zu knapp, und auch im Süden nöthigte auf dem Rückwege die hereinbrechende Dunkelheit, die Beobach-

---

1) Der Einfallswinkel beträgt etwa 35—40°.

Nr.	Lage.	Bemerkungen.	Höhe über dem Mittelwasserstande d. Meeres in Metern.
1.	Südwestseite von Valderö in der Gegend zwischen den Höfen Skjong und Lökegaard.[1]	annähernd horizontaler schmaler Felsrücken.	38,5
2.	Gleich nordwestlich von Nr. 1.	etwas kleiner, ebenfalls ziemlich horizontal.	35,5
3.	Etwas weiter nordwestlich, zwischen Skjong und Ytterland.	im grossen und ganzen horizontal, im einzelnen uneben.	37,6
4.	Noch weiter nordwestlich, zwischen Ytterland und Ytterlandsvik.	ganz kurz und schmal, ziemlich horizontal, etwas nach aussen geneigt.	29,7
5.	Unweit nördlich von Nr. 4.	annähernd horizontal.	22,3
6.	Gleich nördlich von Nr. 5.	Oberfläche annähernd horizontal, sanft rund geschliffen.	20,3
7.	Gleich weiter nördlich	annähernd horizontal, jedoch unebener.	20,5
8.	Gleich hierauf nördlich.	etwas längerer, seewärts geneigter Felsvorsprung.	24,0
9.	Weiter nördlich, nordöstlich von Ytterlandsvik.		23,8
10.	Dicht über Nr. 9.	durch eine tiefere (trockene) Rinne von Nr. 9 getrennt.	48,0
11.	Tieferer Absatz bei Nr. 10.		43,6
12.	Gleich darauf nördlich.	nicht gemessen.	ungefähr wie Nr. 11.
13.	Bei Ytterland, näher der Küste (wie auch die folgenden).	ziemlich horizontale (ganz schwach seewärts geneigte) Ebene auf Felsunterlage.	12,4
14.	Zwischen Skjong und Ytterland.	wie Nr. 13.	22,6
15.	Zwischen Skjong und Ytterland.	ziemlich horizontale Ackerfläche, anscheinend auf festem Felsgrunde, am Fusse eines steil abfallenden niedrigen Felsrückens (Nr. 16).	13,5
16.	Ueber Nr. 15.	ziemlich horizontale Felsfläche.	23,1

1) Man findet diese Örtlichkeiten am besten auf der betreffenden Section der norwegischen Special-Küstenkarte im Massstabe von 1:50000, Blatt 31 (Christiania 1876).

tungen etwas früher abzubrechen, als im Interesse klarer Feststellung des Thatbestandes eigentlich wünschenswerth gewesen wäre. Ich stelle nun die einzelnen Beobachtungen der leichteren Uebersicht halber in der vorstehenden (S. 480) Liste zusammen.

Wer mit nur flüchtigem Blick diese Liste durchmustert und die einzelnen Zahlen derselben mit den vorher für die Terrassen angegebenen Höhenwerthen vergleicht, der wird die Aussichten, hier eine regelmässige Erscheinung zu entdecken, nicht für sehr günstig halten können. Bedenkt man indess, was oben über die durch ungleiches Steigen des Luftdruckes während der Beobachtungen bedingte Ungenauigkeit der erhaltenen Höhenzahlen gesagt ist, und bedenkt man ferner, dass hier gerade an den Felsmassen eine starke Zerstörung theils unmittelbar durch die Atmosphärilien, theils durch die mit bedeutendem Gefälle von dem hohen Innern der Insel herabströmenden reichlichen [1]) Regen- und Schneeschmelzwasser stattgefunden haben muss, so wird man geneigt sein, von geringeren Differenzen abzusehn und die Zahlen infolge dessen zu gewissen Gruppen zu vereinigen. Auch ist andererseits selbstverständlich, dass, wenn es sich hier um Reste zerstörter alter Uferplattformen (ehemaliger Strandlinien in anstehendem Fels) handeln sollte, dieselben ebenso wie alle anderen die schwache, seewärts gerichtete Neigung gehabt haben, also, je nach der grösseren oder geringeren Breitenausdehnung (in der Richtung von der See zum Lande) die Höhendifferenz zwischen den äusseren (unteren) und den inneren (oberen) Theilen einer und derselben Felsterrasse eine mehr oder minder grosse gewesen sein muss. Endlich habe ich aus mancherlei Anzeichen Grund zu glauben, dass die Wellen des Meeres, die, wie ich früher darzuthun versucht habe, wohl am ehesten als Urheber der alten Strandlinien aufzufassen sind, nur

1) Nach Broch, Le royaume de Norvége et le peuple norvégien, rapport à l'exposition universelle de 1878 à Paris, Christiania 1878, annexes Seite 23 und 24 hat Aalesund 1,148 m jährlichen Niederschlag, welcher sich auf alle Monate ziemlich reichlich vertheilt (Minima im April und Juni mit 56 resp. 57 mm, Maxima im October und December mit 141 resp. 149 mm), und in 115,7 Regen- und 34,6 Schneetagen fällt.

unter besonders günstigen Umständen (wie namentlich einer vollständig gleichmässigen Widerstandsfähigkeit der einzelnen Theile des Gesteins) an den Felsenküsten vollständig ebene Uferplattformen hervorbringen; dass dagegen in den meisten Fällen, bedingt durch die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Theile eines und desselben Gesteins, im einzelnen allerlei kleinere Unebenheiten, Erhöhungen wie Vertiefungen mit unterlaufen werden, welche gleichwohl im grossen den Eindruck einer horizontal laufenden wegartigen Bahn nicht beeinträchtigen und, sofern bei späterer Hebung nicht aus anderen Gründen eine baldige Zerstörung erfolgt, durch Hinzutreten von Verwitterung und Vegetation auch wohl noch weiter ausgeebnet werden können.

Betrachtet man also unter allen diesen Erwägungen die Liste der gefundenen Höhenzahlen, so wird man vor allen Dingen geneigt sein, No. 5 (22,3 m), 8 (24,0 m), 9 (23,8 m), 14 (22,6 m), 16 (23,1 m) und vielleicht auch No. 6 (20,3 m) und No. 7 (20,5 m) sämmtlich mit einander in Beziehung zu bringen. Mit den von mir gemessenen Terrassen von 9,2—13,1 m und 29,3—34,2 m Höhe zeigt diese Gruppe allerdings keinen Zusammenhang. Dagegen erwähnt H. Reusch, welcher sich in seinen überaus lehrreichen Studien über die Meereswirkungen an der norwegischen Westküste unter anderem auch mit Valderö, wenn auch hauptsächlich nach anderen Gesichtspunkten als den für mich hier leitenden, beschäftigt, auf der Südseite von Valderö dicht beim Leuchtfeuer drei Terrassen in Höhen von 25′ (7,84 m), 40′ (12,55 m) und 75′ (23,53 m) über dem Meere [1]), und hier würde die oberste Terrasse allerdings wohl mit jenen annähernd horizontalen Felsrücken in bestimmte Beziehung zu setzen sein. Nach freundlicher brieflicher Mittheilung legte er seinen Messungen jedesmal die Aussenkante der betreffenden Terrasse, also den äusseren (unteren) Rand der Terrassenfläche zu Grunde

---

1) H. Reusch, Traek af Havets Virkninger paa Norges Vestkyst, Nyt Magazin for Naturvidenskaberne Band XXII (Christiania 1876), S. 241 f. Die beiden unteren genannten Niveaus hat er annähernd oder ganz auch anderwärts auf der Südseite und auf der Westseite sowie auf der Westseite von Haramsö wiedergefunden. Bei einer Zusammenstellung auf S. 242 giebt er übrigens die Höhe seiner unteren Terrasse zu 27′ (8,47 m) an, und das würde, wenn hier nicht ein Druckfehler vorliegt, meiner unteren Terrasse schon ziemlich nahe kommen.

und bestimmte deren Höhe durch Nivellement mit Wredes Nivellirspiegel, wobei er seine eigene Grösse als Mass benutzte. Da nun auch ich nicht weit vom Leuchtfeuer die Terrassenhöhen bestimmt habe, so scheinen unsere Resultate wenig zu harmoniren. Sein erster Werth bezieht sich vielleicht auf die von mir nicht gemessene, weil an der betreffenden Stelle gerade weniger scharf sich abhebende Terrasse, der zweite (12,55 m) stimmt ziemlich mit der von mir angegebenen Höhe des oberen Randes der unteren von mir gemessenen Terrasse (13,1 m), seine dritte Terrasse aber (23,53 m) stimmt mit meiner oberen (29,3—34,2 m) garnicht. Doch ist es darum noch keineswegs nothwendig anzunehmen, dass einer von uns beiden hier stark geirrt. Die Zahl der mindestens in einzelnen Bruchstücken noch vorhandenen, an der einen Stelle deutlich constatirbaren, an der anderen grossentheils oder ganz verwischten Terrassenstufen ist offenbar eine grössere. Auch Reusch erwähnt (a. a. O.) weiter östlich eine aus Grus bestehende Terrasse, deren Höhe er nicht angiebt, und auf dem etwas über 1/2 Meile südwestlich von Valderö gelegenen Godö andere Terrassenstufen von 55′ (17,26 m) 86′ (26,98 m) und 135′ (42,36 m) Höhe über dem Meere (a. a. O. S. 233 f.); ich selbst aber konnte mich am andern Morgen von den Felsen bei Aalesund aus überzeugen, dass sich weiter rechts (östlich resp. nordöstlich) von der Stelle, wo ich die Terrassenhöhen bestimmte, eine vollkommen deutliche noch höhere Terrassenstufe befindet, welche an jener Stelle nicht vorhanden ist. Ich kann also nur annehmen, dass wir beide, wenn auch in nahezu derselben Gegend, doch an verschiedenen Stellen gemessen, und zwar Reusch wahrscheinlich etwas weiter südlich als ich in der Gegend, die ich auf dem Rückwege bei schon hereinbrechender Dunkelheit schnell überschreiten musste, ohne noch irgend welche Beobachtungen weiter machen zu können.

Von den übrigen von mir gemessenen Felsrücken stimmt No. 13 (12,4 m) und 15 (13,5 m) ungefähr mit dem oberen Rande meiner tieferen (13,1 m), No. 4 (29,7 m) mit dem unteren Rande meiner höheren Terrasse (29,3 m). No. 1—3 (38,5; 35,5; 37,6 m) scheinen mit einander in einiger Beziehung zu stehen; No. 10 (48,0 m) und 11 (43,6 m) stehen

ganz isolirt da, doch kann ich für letztere nicht umhin, nochmals daran zu erinnern, dass Reusch auf dem nahen Godö eine Terrasse von 42,36 m Höhe über dem Meere erwähnt.

Am andern Morgen betrachtete ich, wie schon angedeutet, von den niedrigen Felsrücken am Meere auf der Nordseite des östlichen Theiles von Aalesund abermals die gegenüberliegende (Süd-ost- resp. Süd-) Seite von Valderö. Hier ergab sich nun die in Fig. 6 dargestellte Profil-Ansicht.

Hier geht es, wie so oft bei den alten Strandlinien in anstehendem Fels, wo sie nicht, wie im nördlichen Norwegen, ganz besonders gut erhalten sind: an Ort und Stelle allerlei Unregelmässigkeit, aus der Entfernung, beim Ueberblick im grossen, schönste Ordnung und Regelmässigkeit. Ganz scharf zeigen sich links (im Süden) zwei horizontale Felsstufen in deutlichster Beziehung zu entsprechenden (weiter rechts stehenden) Terrassen, und eben

Fig. 6.

Profil der Insel Valderö, von den Felsen bei Aalesund aus gesehen. Die römischen Ziffern bedeuten Felsstufen (ehemalige Strandlinien in anstehendem Fels), welche stückweise (infolge starker Zerstörung auf der Aussenseite der Insel) in einzelnen Absätzen vorhanden sind, die arabischen (untere) Terrassenränder.[1]

1) Durch Missverständniss des Xylographen ist das rechte Stück der Terrasse 0 (da wo die Ziffer steht) etwas zu hoch, Terrasse 1, die ungefähr in gleicher Flucht mit Felsstufe I liegt, auf der linken Seite um einen Strich zu tief zu stehen gekommen und die Oberfläche der Felsstufen I und II etwas allzu scharf geradlinig ausgefallen.

diese deutliche Beziehung zu den Terrassen, über deren Bildungsvorgang ja wohl kaum noch ein Zweifel existirt, ist der beste Beweis, dass man es hier wirklich mit einer nahe verwandten Erscheinung, mit Resten ehemaliger Strandlinien in anstehendem Fels zu thun hat. Leider vermochte ich nicht mehr festzustellen, was etwa von den am vorhergehenden Tage gemessenen Felsrücken zu den beiden Felsstufen I und II gehört. No. I dürfte jedoch wohl wesentlich auf das Gebiet kommen, wo ich zuletzt mit meinen Höhenbestimmungen abbrechen musste. Soviel aber war mit Sicherheit zu ersehen, dass No. I der oberen von mir gemessenen Terrasse entspricht, also wohl ungefähr 30 m hoch sein dürfte, während die noch höhere Terrasse No. 2, auf welcher sich mehrere Häuser (wohl Ladeberget) befinden, da, wo ich, weiter links, vom Landungsplatze aus direkt auf die höheren Felsen losging, nicht vorhanden ist. Die Felsstufe No. II steht in Beziehung zu dem unteren Rande dieser Terrasse, welche sich ziemlich steil (für eine Terrasse) an den Berg anlehnt.

Uebrigens zeigt dieser Blick von den Höhen bei Aalesund aus Andeutungen anscheinend derselben Linien, bald der einen, bald der anderen, bald mehrerer zusammen auch auf den Inseln ringsherum, und einzelne ganz kurze Strandlinienstücke finden sich auch in und bei Aalesund, namentlich ein Stück auf der Nordwestseite des Hafens. Die schon erwähnte Insel Godö, welche man bei jener Aussicht zur Linken erblickt, ist ebenfalls hoch, noch höher als Valderö, und enthält viel weniger niedrigeres Vorland als dieses. Dagegen ist Giskö, welches man in der Mitte zwischen beiden im Hintergrunde sieht, ganz flach — eine grosse Merkwürdigkeit an der norwegischen Küste — und reichlich mit Häusern besetzt[1].

Am Nachmittag desselben Tages (15. September) unternahm ich mit Boot einen Ausflug nach der wenig über $^1/_4$ Meile nordöstlich von Aalesund entfernten Südseite von

---

1) Näheres über alle diese Inseln findet man in der erwähnten Arbeit von Reusch.

Kverve, dem halbinselartigen westlichen Theile von Ellingsö, wo ich auch schon von Aalesund aus die charakteristischen horizontalen Linien bemerkt hatte. Auch auf Kverve findet sich, wie auf Valderö, ein hohes und steil aufsteigendes Inneres und davor ein niedrigeres und verhältnissmässig sanft abgedachtes Unterland (siehe Fig. 7). Doch habe ich Terrassen aus losem Material hier nicht bemerkt, sondern alle Stufen, die ich auf diesem Unterland betrat, liegen in anstehendem Gestein, und soweit ich blicken konnte, schienen die Verhältnisse von derselben Art zu sein. So fehlen denn auch hier auf der Südseite die Häuser mit Wiesen- und Ackerflecken ganz, und das einzige Haus, das ich erblickte, war ein durch auf den glatten Felsen ausgebreitete Klippfische deutlich charakterisirtes Fischerhaus auf der westlichen Landspitze. Bedeckt ist dieses Unterland grossentheils mit Heidekraut, daneben etwas Wachholder, Preisselbeere u. s. w., und an den tieferen Stellen der einzelnen Stufen mit Moor. Häufig aber blickt in zahlreichen kleineren kahlen Stellen der nackte Fels hervor.

Ich landete nordnordöstlich des Hafeneingangs von Aalesund, etwas westlich von Punkt a auf der Skizze Fig. 7. Gleich am Rande zeigten sich flach glatt geschliffene Gneisfelsen mit steilem Schichteneinfall und schwach seewärts geneigter Oberfläche, welche abgesehen von ausgebrochenen Stellen ziemlich eben ist. Einen Augenblick war ich versucht, hier das zu sehn, was an den norwegischen Küsten immer noch erst nachzuweisen ist, nämlich eine in Bildung begriffene „Strandlinie in anstehendem Gestein“. Doch ist die Erscheinung zu lokal beschränkt, als dass ich es wagen dürfte, ihr eine solche Bedeutung beizulegen. Ich schritt von der Landungsstelle ziemlich direkt auf den Fuss der steil aufsteigenden Felsmasse des Inneren los und wandte mich dann etwas östlich, wo ich ungefähr in der Gegend von a (Fig. 7.) das in Fig. 8 dargestellte Profil aufnahm. Das Verfahren bei der Beobachtung wie bei der späteren Berechnung war wesentlich dasselbe wie vorher für Valderö erwähnt wurde. Der Barometerstand im Meeresniveau wurde bei Beginn und am Ende der Beobachtungen abgelesen und ergab zwar auch ein Steigen, aber doch minder

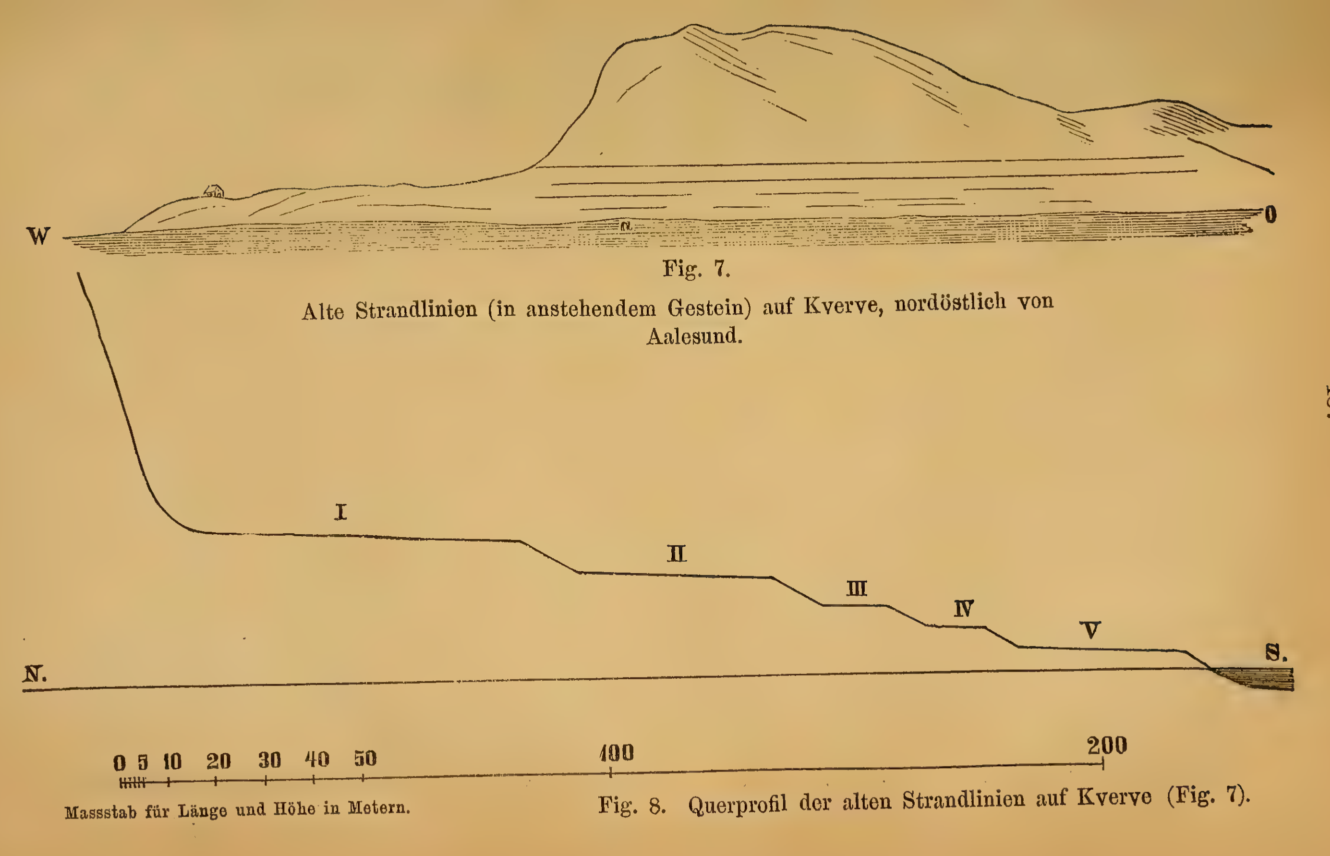


Fig. 7.

Alte Strandlinien (in anstehendem Gestein) auf Kverve, nordöstlich von Aalesund.

Fig. 8. Querprofil der alten Strandlinien auf Kverve (Fig. 7).

beträchlich als am vorhergehenden Tage, indem dasselbe, im Durchschnitt berechnet, auf 35 Minuten $^1/_{10}$ Millimeter betrug. Das Gestein ist, wie schon vorhin angedeutet, ein steil einfallender Gneis, und kann somit von einem Zusammenhang der vorhandenen Stufen mit den Lagerungsverhältnissen durchaus keine Rede sein.

Wo ich zuerst von dem Landungsplatze aus landeinwärts anstieg, zeigten sich mehrere Stufen über einander. Da wo ich die untere (äussere) Abgrenzung der oberen zu erkennen glaubte, fand ich die Höhe zu 23,4 m über dem Mittelwasserstand des Meeres, während ich weiter östlich, wo dieser äussere Rand deutlich bestimmt ist, 25,8 m erhielt. Noch weiter östlich dagegen ergab die Messung sogar 28,1 m. Ich muss dahingestellt sein lassen, ob diese drei ziemlich stark von einander abweichenden Höhen wirklich demselben Rand derselben Stufe angehören. An Ort und Stelle schien es zwar einigermassen so, liess sich aber nicht mit völliger Sicherheit constatiren, da der Zusammenhang der drei Stellen nicht durch eine scharfe ununterbrochene Verbindung hergestellt ist. Doch muss ich bei dieser Gelegenheit einen Punkt berühren, welcher für die Beurtheilung der ehemaligen Strandlinien und besonders für die Frage, welches Höhenmass denn dabei als das entscheidende betrachtet werden muss, von Wichtigkeit ist. Wo diese alten Strandlinien nämlich überhaupt deutlicher erhalten sind, d. h. wo nicht bloss aus der Entfernung die horizontale Linie zu erkennen, sondern auch an Ort und Stelle noch eine in ihrer Längsrichtung horizontal verlaufende wegartige Bahn zu finden ist, da hat diese letztere nach allem, was bisher darüber bekannt ist, wohl ausnahmslos eine schwache Neigung nach der Seeseite zu, und je breiter diese Bahn ist, desto stärker wird natürlich bei gleichem Neigungswinkel die Höhendifferenz des oberen (inneren) und des unteren (äusseren) Randes derselben sein. Dieselbe seewärts gerichtete Neigung findet sich auch an den horizontal laufenden wegartigen Felsplattformen, welche im gegenwärtigen Bereiche der Meeresbrandung auf weite

Strecken hin z. B. die Küsten Ecuadors[1]) und auch anderer Länder umsäumen und dort zweifellos der nagenden Einwirkung eben dieser Meeresbrandung auf die Küstenfelsen entstammen. Sie entspricht auch ganz dem Wesen der verursachenden Kräfte und hat bei den norwegischen alten Strandlinien ebenso wenig wie bei jenen recenten etwas Befremdendes, wenn eben die Anschauung richtig ist, dass sie wirklich sind, was ihr Name besagt, Folgen einer im Meeresniveau einst stattgehabten Einwirkung. Schon von vornherein mag diese Einwirkung[2]) nicht überall einen gleich breiten Felsabsatz hervorgerufen haben, sondern je nach der lokalen Heftigkeit des Angriffs und Widerstandsfähigkeit des Gesteins dürfte derselbe wohl selbst auf geringere Strecken hin mehrfach in verschiedener Breite ausgefallen sein. Wurde nun durch Hebung daraus eine „ehemalige Strandlinie“, so wird die unterhöhlende und fortreissende Thätigkeit des Meeres ebensowohl wie die Wirksamkeit der Atmosphärilien wiederum aus denselben Gründen mit lokal mannichfach verschiedenem Erfolge an ihrer Zerstörung gearbeitet haben, und das Resultat wird für den verbleibenden Rest eine sehr ungleiche Breite der Strandlinienfläche (der Wegbahn) sein, wie dies denn auch in Norwegen vielfach thatsächlich zu finden ist. Am heftigsten wird davon der Aussenrand betroffen, das Constanteste aber an der ganzen Erscheinung nothwendig der innere Rand, die Linie am Fusse der steilen Rückwand sein. Sie wird am dauerndsten die fortlaufende gleiche Niveaulinie darstellen, und sie ist es denn auch, welche sich, mindestens aus der Entfernung, selbst dann noch als fortlaufende horizontale Linie zu erkennen giebt, wenn von einer wegartigen Bahn kaum noch irgend etwas mehr zu spüren ist und es an Ort und Stelle schwer hält, die aus der Entfernung gesehene Linie überhaupt

---

1) Vergl. den höchst lehrreichen Bericht des Staatsgeologen der Republik Ecuador, Dr. Th. Wolf in Guayaquil, in R. Lehmann, Zur Strandlinienfrage. a. a. O. S. 281 ff.

2) Absichtlich unterlasse ich, hier die Art dieser Einwirkung specieller zu bezeichnen, da gerade darüber die Ansichten mehrfach auseinandergehn.

wiederzufinden. Auf sie als das stetigste Element, als die eigentlich entscheidende Niveaulinie wird daher unbedingt das meiste Gewicht zu legen sein, den Aussenrändern aber wird man als etwas mehr oder minder Schwankendem nur eine secundäre Bedeutung beizumessen haben.

Die zuletzt bezeichnete Stelle, wo der äussere Rand der obersten Stufe zu 28,1 m über dem Meeresspiegel gefunden wurde, schien ganz besonders geeignet, ein Profil quer durch das ganze Unterland vom Fusse des steil aufsteigenden Inneren zum Meeresufer hin aufzunehmen. Es ist ungefähr die Gegend von a auf Figur 7. Der gewonnene Durchschnitt ist in Fig. 8 in gleichem Massstabe für Länge und Höhe so genau (natürlich in der Geradlinigkeit der Umrisse etwas schematisirt) dargestellt, als meine Beobachtungen dies überhaupt gestatteten. Das Profil weist 5 vollständig ausgeprägte Stufen (Nr. I—V) auf, alle in anstehendem Fels, mit sanfter Neigung der Oberfläche zur See hin und mit viel steilerem und deutlichem Abfall vom Aussenrande der Stufenfläche zur nächst tieferen Stufe. Auf den oberen Rand der obersten Stufe (I) folgt aufwärts zunächst eine ziemlich steile Schutthalde, dann mit noch steilerer Böschung der jähe Abhang des Berges. Bei den einzelnen Stufen wurde meist die Höhe des oberen wie des unteren Randes mit dem Barometer bestimmt, und nur bei den schmaleren Absätzen III und IV begnügte ich mich mit je einer Messung, welche dann ungefähr die mittlere Höhe angiebt. Die Breite der Stufen wurde abgeschritten und hiernach später in Meter umgerechnet, der Neigungswinkel des Abhanges zur nächsten Stufe aber mit dem Klinometer bestimmt. Dieser Abhang tritt hier fast immer recht deutlich hervor, ist häufig im allgemeinen glatt, zeigt aber dabei oft tiefe Furchen, welche fast durchweg in der Richtung der Glimmerblätter der steil aufgerichteten Gneisschichten laufen, offenbar eine Folge intensiverer Zerstörung der leichter verwitternden Bestandtheile durch die Atmosphärilien, wie sich auch dadurch bestätigt, dass der Abhang, welcher von der fünften d. h. der jüngsten Stufe herunter führt, glatter ist als die übrigen und jene Furchen nicht aufweist. Was endlich die

Oberfläche der Stufen anlangt, so zeigt sich da mehr eine Ausebnung als eine eigentliche ganz vollständige Glättung, obwohl auch wirkliche Glättung weiter unten nicht ganz fehlt.

Zu bequemerer Uebersicht stelle ich nun auch hier die einzelnen Messungsergebnisse schematisch zusammen:

<table>
<tr><th rowspan="2">Nr. der Stufe.</th><th colspan="2">Höhe über dem Meeresspiegel in Metern</th><th rowspan="2">Breite der Stufe in Metern.</th><th rowspan="2">Neigungswinkel des Abhangs zur nächst tiefe-ren Stufe.</th></tr>
<tr><th>oberer Rand</th><th>unterer Rand</th></tr>
<tr><td>I.</td><td>31,7</td><td>28,1</td><td>ca. 66</td><td>30°</td></tr>
<tr><td>II.</td><td>21,7</td><td>19,7</td><td>ca. 40</td><td>ca. 27° 1)</td></tr>
<tr><td>III.</td><td colspan="2">14,5</td><td>ca. 12,6</td><td>ca. 26°</td></tr>
<tr><td>IV.</td><td colspan="2">9,4</td><td>ca. 13</td><td>ca. 40°</td></tr>
<tr><td>V.</td><td>5,2</td><td>4,2</td><td>ca. 35</td><td>ziemlich steil 2) zur See hin, nicht gemessen.</td></tr>
</table>

Die Skizze Fig. 7 ist auf der Rückfahrt vom Boote aus entworfen. So wie die Linien dort verzeichnet stehn, so ungefähr zeigten sie sich auf dieser Fahrt und nachher auch vom Kirchhofe von Aalesund, von dem aus die Stelle des genommenen Profiles nordnordöstlich liegt, mit völliger Klarheit. Namentlich der obere Rand der obersten und auch der zweiten Stufe heben sich aus der Entfernung deutlich als langgestreckte gerade und horizontale Linien ab, während die anderen Grenzen der Stufen aus der Entfernung nur stückweise sich als Linien kennzeichnen. Doch trat der Endabfall der vierten Stufe bei der Rückkehr auf eine ganze Strecke hin sehr deutlich hervor, wogegen die

1) Am Ende dieser Stufe finden sich einzelne vorspringende Erhöhungen, von welchen dann wieder nach unten ein deutlicher steiler Abfall geht. Ihre Höhe (über dem Meere) bestimmte ich zu 22,0 m.

2) Diese fünfte Stufe ist minder regelmässig. Ihr Abhang zur See ist ziemlich steil und glatt, glatter als bei den übrigen und, wie schon erwähnt, ohne die tiefen Längsfurchen, welche der Richtung der Glimmerblätter parallel laufen.

fünfte, nur wenige Meter über dem Meere stehende Stufe an verschiedenen Stellen sehr unregelmässig ist — wohl eine Folge der zerstörenden Angriffe des Meeres, denen gerade sie, und sie allein von allen, bei hohem Seegang noch ausgesetzt sein muss. Uebrigens mag die braune Vegetationsdecke, durch welche nur in kleineren, wenn auch sehr häufigen kahlen Flecken der nackte Fels hindurchsieht, dazu beitragen, dass die Linien nicht durchweg noch schärfer hervortreten.

Vergleicht man nun diese alten Strandlinien von Kverve mit den vorher von Valderö erwähnten Niveaus, so zeigt sich zwischen beiden eine Reihe unverkennbarer Beziehungen. Da erinnert zunächst die schöne Stufe I (31,7 bis 28,1 m) aufs deutlichste an die obere der beiden von mir auf Valderö gemessenen Terrassen (Nr. 1 auf Fig. 6, 34,2—29,3 m) und den aus der Entfernung damit in gleicher Flucht laufenden Felsabsatz (Nr. I auf Fig. 6), dessen Höhe ich demnach zu ca. 30 m annahm, sowie an Nr. 4 in der Liste von Valderö (29,7 m).

Die Stufe II (21,7—19,7 m) von Kverve erinnert an Nr. 5—9 sowie 14 und 16 (22,3; 20,3; 20,5; 24,0; 23,8; 22,6; 23,1 m) der Valderöer Liste und die oberste von Reusch angegebene Terrasse (23,53 m, siehe oben S. 482).

Stufe III (14,5 m) scheint mit Nr. 13 und 15 (12,4 resp. 13,5 m) sowie dem oberen Rande der unteren von mir auf Valderö gemessenen Terrasse (13,1 m) und Reusch' mittlerer Terrasse (12,55 m) einige Verwandtschaft zu haben.

Ebenso Stufe IV (9,4 m) mit dem unteren Rande meiner unteren Valderöer Terrasse (9,2 m) und vielleicht Reusch' unterer Terrasse (7,84 m).

Stufe V endlich könnte vielleicht jener untersten Terrasse auf Valderö entsprechen, von der ich oben (S. 478) bemerkte, dass ich sie minder scharf ausgeprägt gefunden, und die ich daher nicht gemessen.

Es scheint mir nicht angezeigt, in diesen Betrachtungen noch weiter zu gehen. Dazu würde dieses Material doch bei weitem nicht ausreichen. Meine Zeit gestattete nicht, diese Messungen weiter auszudehnen, und was ich so gewonnen, ist eben nur genügend, die Existenz dieser Erschei-

nungen zu constatiren und auf einige Beziehungen unter denselben hinzuweisen. Eine systematische Nachforschung auf den ganzen Inseln der Aalesunder Gegend und eine genaue Messung aller dabei gefundenen alten Niveaulinien mittels Nivellements von geübter Hand würde gewiss ein höchst schätzbares Material und die Grundlage zu wichtigen Schlussfolgerungen liefern, ein Material, das im kleinen sich dem durch Pettersen in der Umgegend von Tromsö geschaffenen an die Seite stellen dürfte. Aber dergleichen ist für den durchreisenden fremden Forscher, dem es vor allem um eine Reihe neuer Anschauungen und Anregungen zu thun sein muss, schlechterdings unmöglich. Möchten daher diese geringen Ausführungen, welche in Norwegen nicht ganz unbekannt bleiben werden, dazu anregen helfen. dass einmal von einheimischer, womöglich unmittelbarster einheimischer Seite die Sache in die Hand genommen wird. Gerade die Linien von Kverve möchten da einen recht hübschen Ausgangspunkt bieten, und es dürfte sich wohl, wenn man erst sucht, auch noch mancherlei Anderes finden.

Am Morgen des 16. September ging ich in Aalesund wieder zu Schiffe, um mich weiter nach Molde zu begeben. Trotz Regenwetters sah ich nun im Vorbeifahren auch auf der Westseite von Kverve deutlich mehrere alte Strandlinien über einander, wovon namentlich zwei lang und zusammenhängend. Jedenfalls sind dies Fortsetzungen der am vorhergehenden Tage auf der Südseite constatirten Linien. Anscheinend im Niveau der obersten Stufe erblickte ich auch eine kleine Höhle, die ich jedoch bei der schnellen Vorbeifahrt nicht genauer betrachten konnte.

Auch auf der Weiterfahrt sah ich in dieser Gegend überall einzelne Stücke horizontaler Linien. Auffallend war mir ferner, dass in der Gegend von Aalesund und auch ein langes Stück nordwärts von dort ganz regelmässig die Inseln am Fusse ihrer hohen und steil aufsteigenden Berge des Inneren, ganz ähnlich wie Fig. 6 und 7 dies von Valderö und Kverve zeigen, ein mehr oder minder breites, flaches und sanft seewärts geneigtes (felsiges) Vorland haben, welches hier und da auch Terrassenlinien erkennen lässt

und überall annähernd dieselbe Höhe hat. Ob das Gleiche auch auf der dem offenen Meere zugekehrten Aussenseite der Fall ist, was nach Reusch [1]) sowie nach meinen eigenen Wahrnehmungen am Statland einigermassen zu bezweifeln, konnte ich, da das Schiff sich stets innerhalb des Scheerengürtels hielt, natürlich nicht sehen. Es kommt auf diese Weise häufig eine Art Hutform heraus, wie sie sich auch anderwärts mehrfach findet und hier und da geradezu zu entsprechender Benennung den Anlass gegeben hat, so z. B. bei dem schönen Bremsneshat (Hat norweg. = Hut) südwestlich von Christiansund und dem berühmten Torghat (65 ⁰ 24′ n. Br., Nr. 27 der Abh. über ehemal. Strandlinien u. s. w.), den Fig. 9 in seiner Ansicht von der Südseite nach einer Zeichnung von Prof. Mohn darstellt.

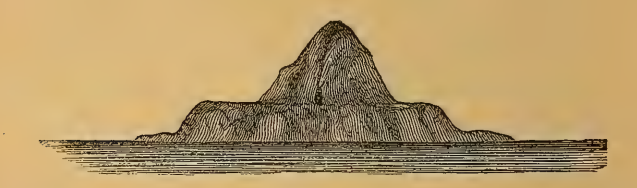


Fig. 9.

Der Torghat, von Süden gesehen.

Die breite horizontale Grundfläche liegt 109, die Spitze 252 m über dem Meere. Gesteinsart: Granit. [2])

---

1) H. Reusch, Traek af Havets Virkninger paa Norges Vestkyst S. 226 ff.

2) Der Torghat ist im Jahre 1879 durch H. Reusch, Assistent bei der geologischen Landesuntersuchung von Norwegen, von neuem untersucht worden. Der Hauptberg, sagt derselbe in seinem Bericht „Torghatten og Kinnekloven“ (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne Band XXVI, Heft 1, Christiania 1880) S. 70, „ist von einer ganzen Anzahl niedrigerer Felsmassen von verschiedener Höhe umgeben. Wenn man den Torghat aus grösserer Entfernung betrachtet, kann man diese niedrigeren Felsmassen, welche durch kleine Thäler von einander getrennt und von Klüften durchsetzt sind, nicht im einzelnen unterscheiden; dann sieht es aus, wie wenn sich ein zusammenhängender Absatz rund um den Fuss des Hauptberges herum erstreckte. Das ist, was von der Phantasie als die „Krempe des Hutes“ aufgefasst wird.“ Es ist also, wenn auch mit geringeren Unregelmässigkeiten, hier im allgemeinen ähnlich, als wie ich oben von der Südseite Valderö's mitge-

Dass man es bei diesen stets wesentlich felsigen niedrigen Vorlanden mit einer den alten Strandlinien verwandten Erscheinung zu thun hat, dürfte kaum zu bezweifeln sein, und nicht selten zeigt sich, wie dies z. B. Mohn auch aus der Gegend von Lepsö angiebt (Nr. 34 des Verzeichnisses unten S. 522 ff.), gerade an der Grenze des Unterlandes gegen das hohe Innere eine horizontale Linie.

Weiter sah ich auf der Südseite der westlichen Fortsetzung des Mifjord, zwischen dem Samsfjord und dem Vatnefjord, ca 62° 37′ n. Br., zwei niedrige Strandlinien, von denen die sehr deutliche obere theils in anstehendem Fels, theils auch wohl, wie es schien, in losem Material läuft und weithin ganz scharf zu verfolgen ist, während die untere nicht so lang zusammenhängend deutlich ausgeprägt ist. Auch gegenüber Station Drönnen zeigten sich diese Linien immer mehr oder minder deutlich fortgesetzt und ebenso auf der Südseite des eigentlichen Mifjord (62° 38′ n. Br.) zu beiden Seiten des Vestrefjord, wo schon die Offiziere des Regierungs-Vermessungsdampfers „Hansteen" im Jahre 1876 eine ausgezeichnete Linie, wohl die obere, constatirten und deren Höhe zu 32 m über dem Meere bestimmten (No. 36 des Verzeichnisses unten Seite 522 ff.). Dieselben beiden Linien zeigten sich ferner theilweise auch gegenüber auf der Nordseite des Fjords, wo ebenfalls bereits die Offiziere des „Hansteen" auf der Südseite von Mien eine Linie bemerkt und zu 29 m über dem Meere bestimmt haben (Nr. 37 der Liste unten Seite 522 ff.); aber sie traten dort nicht so gut hervor als auf der Südseite des Mifjords. Nicht minder sind beide Linien weiter östlich bei Rekdal (Südseite des Mifjord) und gegenüber auf der Südseite von Otterö zu sehen. Hier bei Rekdal ist die niedrigere Linie die deutlichere und lassen sich darunter Spuren noch niedrigerer Strandlinien erkennen.

---

theilt: im einzelnen — wohl eine Folge späterer Zerstörungsvorgänge — mancherlei Störungen der Ordnung, im ganzen dagegen, wie dies der Blick aus der Entfernung zeigt, (noch immer) volle Regelmässigkeit. — Uebrigens ist, wie die Abbildung zeigt, bei dem Torghatfelsen auch noch eine zweite, niedrigere Krempenbildung vorhanden, welche den erwähnten niedrigen Vorlanden entsprechen dürfte.

In dem Ausgang des kleinen Thales (Rekdal) befinden sich hier zugleich zwei schöne Terrassen, von denen die untere in gleicher Flucht mit der unteren der beiden erwähnten Strandlinien liegt, während mir die obere Terrasse mit einem noch etwas höheren Strandlinienniveau in Beziehung zu stehen schien, das ich weiter westlich nicht, oder höchstens in kleinen Stücken als alte Strandlinie in anstehendem Fels bemerkt habe, während es sich dagegen weiter östlich findet. Es liegen hier also, wie es scheint, mehr als 2, wohl mindestens 3 Strandlinienniveaus vor, und correspondirend sind denn auch östlich von Rekdal (immer noch auf der Südseite des Mifjords) stellenweise drei Terrassenstufen vorhanden. Auf den beiden oberen derselben liegt östlich von Rekdal eine Anzahl von Häusern. Die untere dieser drei Terrassen scheint mit der unteren der vorerwähnten Strandlinien zu correspondiren. Noch weiter östlich, wo der Abhang bewaldet ist, ist dann, wenigstens vom Schiffe aus, nichts mehr dergleichen zu sehen. Doch treten bei Gjelsten auf der Westseite der Mündung des Tombrefjord [1]) im Ausgang eines kleinen Thales wieder die drei Terrassen über einander auf.

Auf der Südseite von Tauterö im Moldefjord, westsüdwestlich von Molde, bemerkte ich ebenfalls 2 niedrige Strandlinien in anstehendem Fels, und ebenso auf dem Festlande [2]) südlich von dieser Insel, südwestlich von Molde

---

1) „Tombrefjord" und „Gjelsten" schreiben „Norges Communicationer", und ich habe daher diese Schreibart als die geläufigste ansehen zu müssen geglaubt. Die im Jahre 1877 erschienene officielle Specialkarte vom Molde- und Romsdalsfjord schreibt „Tommelfjord" und „Jelsten". Auf anderen Karten finde ich „Tomr-" oder „Tomrefjord"; ebenso „Midfjord" neben „Mifjord", „Drönen" neben „Drönnen" u. s. w. Diese Beispiele mögen ein wenig den grossen Uebelstand illustriren, welcher bei allem Studium norwegischer Topographie oftmals hemmend entgegentritt, das überaus häufige Schwanken in der Schreibweise der Namen.

2) Der steuernde Matrose, den ich zu meiner Orientirung befragte, sprach hier von einer Insel, ohne freilich ihren Namen nennen zu können. Indess es liegt dort keine Insel, und es kann sich daher nur um das halbinselartige Festlandsstück zwischen Tombrefjord und Tresfjord handeln.

(zwischen Tombrefjord und Tresfjord). An letzterer Stelle ist die obere Linie auch durch den Wald hin zusammenhängend und sehr deutlich zu verfolgen, die untere dagegen nur stellenweise zu sehn. Anscheinend sind es hier immer dieselben Niveaus wie zuvor.

Ferner ist auf der Südwest- und namentlich der Westseite der Halbinsel, auf welcher Molde liegt, also westlich von Molde, eine ganz deutliche Strandlinie zu sehn. Es ist eine ziemlich breite Stufe am Fusse steil aufsteigender Berge. Andeutungen derselben sowie einer noch niedrigeren Linie finden sich auch auf dem gegenüberliegenden Theil der Süd- resp. Südostseite von Otterö, und zwar dort in Correspondenz mit 2 deutlichen Terrassen bei Nordre Hegdal.[1])

Da ich die von Kjerulf[2]) auf der Nordseite des Isefjords dicht bei Station Näs angegebenen hohen Strandlinien zu besuchen wünschte, so stieg ich in Molde nicht aus, sondern fuhr gleich über Vestnäs nach dem genannten Orte weiter. Auf dieser Fahrt bemerkte ich nun auch auf der West- und Nordseite der Insel Säkken im Romsdalsfjord südöstlich von Molde mit einigen Unterbrechungen eine ganz deutliche Strandlinie, welche wohl dem oberen der beiden vorerwähnten Niveaus entspricht. Diese Linie von Säkken trat (es war am früheren Nachmittag) von Nordwesten deutlicher ins Auge als von Westen.

Zwei Beobachtungen sind es, die man wohl regelmässig macht, wenn man aus dem Scheerengürtel landeinwärts in das Innere der Fjorde kommt: 1) der Wald, den man draussen ganz vermisste, stellt sich allmählich ein und nimmt, soweit nicht das Relief und sonstige geologisch bedingte Verhältnisse es hindern, fjordeinwärts zu; 2) das Wetter wird immer besser. Während draussen dichter Regen

---

1) Der auch über diese Oertlichkeit befragte steuernde Matrose nannte Större Hegdal; indess einen solchen Hof finde ich auf der erwähnten Specialkarte des Molde- und Romsdalsfjords (Massstab 1 : 50000) nicht, wohl aber Nordre Hegdal, und nach der ganzen Lage der Dinge kann auch nur dieses gemeint sein.

2) Geologie des südlichen und mittleren Norwegens S. 20.

fällt und ein ununterbrochenes Grau den Himmel bedeckt, kann im Innern der Fjorde das schönste helle Wetter sein. Beide von mir oft gemachte Erfahrungen bestätigten sich auch hier: Das Wetter hellte sich schon vor Molde vollständig auf und begünstigte insofern meine Beobachtungen, aber die Bewaldung der Hänge zeigt sich weiter östlich bald in so starkem Masse, dass schon dadurch etwa vorhandene alte Strandlinien grossentheils verhüllt werden müssen. Denn an bewaldeten Bergeshängen treten offenbar nur besonders scharfe Strandlinien deutlich hervor, nämlich solche, wo sich ein bestimmter mehr oder minder breiter Felsabsatz in einiger Ausdehnung findet. Hier im Innern des Fjords und seiner mannichfachen verschieden benannten Verzweigungen sind die Hänge, selbst steilere — und ziemlich steil sind dieselben hier fast stets, so dass sich auch Culturlande fast nur an den Ausgängen der Thäler auf den dort vorhandenen Ablagerungen losen Materials vorfinden — fast überall mit Wald bedeckt, und nur die allerschroffsten sind kahl. So habe ich denn auch auf dieser ganzen Fahrt bis Veblungsnäs und Näs nichts Zusammenhängendes von alten Strandlinien in anstehendem Fels mehr, sondern nur einzelne kleine, nicht immer sichere Bruchstücke solcher gesehn. Dagegen fehlt es in den Mündungen der Thäler an Terrassen nicht, und finden sich solche in wunderschön regelmässiger, wahrhaft typischer Ausgestaltung namentlich bei den Stationen Veblungsnäs und Näs. Auch sonst entschädigte reichlich die in immer neuen Bildern wechselnde grossartig schöne Scenerie mit häufigen Durchblicken auf die in Norwegen sonst (mit Ausnahme der Jötunfjelde) so seltenen spitzen und scharfgratigen Berge von Romsdal.

Es war schon am späten Nachmittag, als das Schiff in Näs anlangte, und wollte ich nicht genöthigt sein, mehrere Tage auf neue Schiffsgelegenheit warten zu müssen, so hatte ich hier nur bis zum andern Morgen Zeit. Einigermassen entmuthigend war, dass ich von den gesuchten hohen Strandlinien weder vom Schiffe noch vom Lande aus etwas zu erspähen vermochte. Doch liess ich mich sofort in einem Boote auf die Nordseite des Isefjords übersetzen, um an Ort und Stelle mein Heil zu versuchen. Mit dem Barometer in

der Hand stieg ich auf einem Säterweg in der Gegend, wo ich nach der Angabe die Strandlinien vermuthen zu dürfen glaubte, empor, hielt öfter Umschau, visirte nach den Seiten u. s. w. Aber was ich aus der Entfernung nicht erkannt hatte, fand ich nun erst recht nicht, freilich auch mehr und mehr behindert durch die immer ungünstiger werdende Beleuchtung. Nachdem ich bis weit über die von Kjerulf angegebenen Höhen (siehe Nr. 42 des Verzeichnisses unten Seite 522 ff.) emporgestiegen, nöthigte die Dunkelheit mich, unverrichteter Sache nach Näs zurückzukehren.

Am andern Morgen (17. September) war ich bei Tagesanbruch wieder auf. Die Luft war wundervoll klar, aber auch da konnte ich weder mit dem blossen Auge noch mit dem Fernglas recht bestimmt entdecken, was ich suchte. „An einer Stelle gegenüber der Terrassenspitze zwischen Näs und Veblungsnäs,“ so schrieb ich dort in mein Tagebuch, „ist ein anscheinend ziemlich horizontaler Felsabsatz, und weiter westlich ist auf der Nordseite ein längerer horizontaler Streifen, worauf eine Anzahl von Häusern und Ackerland. Aber die Höhe ist viel geringer als die von Kjerulf angegebenen Zahlen, und es scheint mir überdies eine Terrasse aus losem Material mit immerhin festem Unterbau zu sein.“

Auf der Rückfahrt nach Molde bemerkte ich südlich von dieser Stadt auf der Nordostecke der Festlandhalbinsel westlich von Säkken, nördlich von Station Vestnäs einige Felsabsätze im Walde in gleicher Flucht mit einander, welche wohl als Trümmerstücke einer alten Strandlinie anzusehen sind. Auf der Nordseite liegen etwas weiter hin einige Häuser auf einem horizontalen Vorsprung auf grüner Fläche, anscheinend im gleichen Niveau. Das letztere stimmt, soviel sich von der See her beurtheilen lässt, mit dem auf der Westseite von Säkken, wo die schon oben erwähnte Strandlinie jetzt zu Mittag, jedoch mit 2 Unterbrechungen des Zusammenhangs, sehr klar zu sehen war.

In Molde verliess ich das Schiff, um am Nachmittag in freundlicher Begleitung des Herrn Oberlehrer Dietrichson daselbst die Stufen zu besichtigen, welche sich nördlich über der Stadt befinden und mir theilweise schon von früher her

bekannt waren. Das Gestein ist da, wo wir emporstiegen, ein Gneis, welcher unter einem Winkel von ca. 58° nach dem Fjord zu einfällt. Wo also breitere horizontale, resp. annähernd horizontale Absätze desselben sich finden, da müssen dieselben als Ergebnisse einer horizontal wirkenden Erosion betrachtet werden. Ich bestimmte die Höhe eines nördlich über Molde gelegenen ziemlich horizontalen Felsabsatzes zu 33 m über dem damaligen Wasserstande des Fjordes. Ein anderer, westlich davon gelegener, steht damit anscheinend in Correspondenz. Zwischen beiden findet sich Terrassenmaterial, doch keine regelmässige Terrasse. „Bei weiterem Hinaufsteigen fanden wir" — ich excerpire hier wieder wörtlich mein Reisetagebuch — „noch mehrere solcher Stufen, immer stückweise ziemlich horizontal, dann unterbrochen und ein Stück weiterhin anscheinend fortgesetzt, sonst loses Land, anscheinend auf mehr oder minder tief liegendem felsigem Grunde, der an der Abgrenzung der Stufen deutlich hervortritt. Offenbar sind hier ehemalige Meeresniveaus vorhanden, doch kann ich nicht mit Bestimmtheit hier von „alten Strandlinien in anstehendem Fels" sprechen, wiewohl dies an einzelnen Stellen, nämlich wo an dem Steilaufstieg jedesmal der Fels hervortritt, so scheinen möchte. Ganz oben erblicken wir im nicht cultivirten, unregelmässig mit Heidekraut, Gestrüpp und einzelnen Bäumen bewachsenen Gebiet etwas, was uns bestimmter wie eine Strandlinie aussieht, können die Stelle aber beim Hinaufsteigen nicht deutlich wiederfinden. Die Bewachsenheit und namentlich auch die Bäume sind hier der genaueren Feststellung hinderlich." Jedenfalls verdienen diese Stufen bei Molde eine umfassende und eingehendere Untersuchung, und zwar dürfte es dabei zweckmässig sein, sie erst aus der Entfernung so genau als möglich zu zeichnen und dann eine Anzahl bestimmt ins Auge gefasster resp. auf der Zeichnung vermerkter Anhaltspunkte an Ort und Stelle aufzusuchen, ihre Höhe zu bestimmen u. s. w. Vielleicht, dass sich dann auch bei eingehenderem Suchen auf den Felsvorsprüngen gewisse fortlaufende Niveaustufen constatiren lassen, die mir bei den wenigen Versuchen, welche die beschränkte Zeit nur gestattete, zu

finden nicht gelang. Auf alle Fälle ist es ein bedeutsamer Fingerzeig, dass die vorerwähnte Höhe von 33 Metern mit der von den Offizieren des „Hansteen“ auf der Südseite des Mifjord zu beiden Seiten des Vestrefjord bestimmten Strandlinienhöhe von 32 m nahezu übereinstimmt.

Lange vor Tagesanbruch war ich am folgenden Morgen (18. September) wieder auf dem Fjord, um das Schiff zu besteigen, welches mich weiter nach Christiansund führen sollte. Ich konnte daher auf der ersten Strecke der Fahrt noch keine Beobachtungen machen. Doch wurde es, da das Wetter sehr gut war, schon im Julsund (zwischen Otterö und der Festlandshalbinsel, auf welcher Molde liegt) hell genug, um die bereits am vorhergehenden Tage aus weiterer Entfernung dort bemerkten Linien (siehe oben S. 497) wiederzufinden. Die auf der Halbinsel ist offenbar an der ganzen Westseite derselben vorhanden, doch ist ihr Strandliniencharakter in dem nördl. Theile entschieden deutlicher als in dem südlichen. Es ist ein mehr oder minder breiter horizontal fortlaufender Felsabsatz, von dem dann die Berge ziemlich steil aufsteigen, und welcher ab und zu durch in gleicher Flucht laufende Terrassen unterbrochen wird. Ebenso sind auf der anderen Seite des Sundes, auf der Ostseite von Otterö entsprechende Felsabsätze resp. niedrige Vorlande am Fusse des hoch und schroff aufsteigenden Inneren, doch ist hier der Liniencharakter nicht so scharf. Auch hier findet sich öfters ein Wechsel zwischen Strandlinien- und Terrassenstücken, was übrigens, wie schon früher erwähnt, gerade am besten beweist, dass es sich hier wirklich um ehemalige Strandlinien handelt. Scharf ausgeprägt, doch meist als Terrasse aus losem Material auftretend, findet sich die westliche Niveaulinie auch auf der Ostseite des südlichen Theiles der Insel Gorsen (nördlich von Otterö), welcher, wie übrigens die ganze Insel, niedrig ist und oben ein ähnliches Aussehen hat wie Giskö bei Aalesund (vgl. oben S. 485). Dagegen sind auf der Ostseite des nördlichen Theiles von Gorsen nur verschiedene unzusammenhängende Strandlinienstücke von verschiedenen Niveaus zu erkennen.

Nördlich von Gorsen hören auf eine ziemliche Strecke die grösseren Inseln auf, und nur eine Anzahl kleiner und

niedriger Felseninseln resp. Klippen umsäumt hier die Küste. Es ist dies das Boddyb und der wegen seines offenen Wassers und darum höheren Seeganges von allen zu Seekrankheit Neigenden gefürchtete Hustadvik. Auf der Nordostseite des Boddyb ist ebenfalls mehrfach ganz niedriges, meist felsiges Land; doch befinden sich zwischen den niedrigen Felsrücken auch Culturlande, welche mit einer grösseren Zahl von Häusern bestanden sind. Von diesem niedrigen felsigen Vorland aber steigen oftmals im Hintergrunde auf einmal die Berge ziemlich steil empor. Da an eine horizontale Schichtenlagerung im südlichen Norwegen selten zu denken ist, so war ich hierbei fast versucht, diese breiteren niedrigen Vorlande als nichts so wesentlich Anderes zu betrachten, als die oft erwähnten schmaleren, bei denen am Fusse der Berge eine bestimmte horizontale Linie hervortritt, nämlich als eine sehr breite aber sehr unregelmässige resp. stark zerstörte Strandlinienbildung. Doch würde natürlich eine viel genauere Besichtigung und Untersuchung nöthig sein, ehe sich solche Ansicht mit Bestimmtheit aussprechen liesse.

Nicht ganz sicher bin ich nach meinen Tagebuchnotizen in der genauen Unterbringung einer Strandlinie, welche ich in der Gegend von Kvitholmens Fyr und Hestskjär Fyr (südwestlich von Christiansund) bemerkte. Ich hatte für diese Partie auf der Hinreise leider keine Specialkarte, sondern nur die grosse Reisekarte von Munch im Massstab von etwa 1 : 700000 zur Verfügung, und bei dem Gewirr von Holmen und kleinen Inseln, welche dort theils vor dem Festlande, theils vor der grösseren Insel Averö liegen, ist gerade an dieser Stelle die genaue Orientirung nicht ganz leicht. Ich notirte wörtlich: „Nordwestküste der Halbinsel, auf welcher Bod liegt, bei Vidholmen eine entschiedene niedrige Strandlinie in anstehendem Fels und damit verbunden ein schmales niedriges Vorland, welches in deutlicher Linie gegen die steil, stellenweise ganz schroff aufsteigenden Berge abschneidet. Das Niveau ist ungefähr wie im Moldefjord auf Säkken u. s. w.; in selber Höhe ungefähr hier fast überall niedrige Vorlande.“ Dazu machte ich bald darauf den Zusatz: „Die Strandlinie liegt nordöstlich von

Kvitholmens Fyr und südsüdwestlich von Hestskjär Fyr" (dessen Name mir von dem steuernden Matrosen genannt wurde). Eine halbe Stunde nach der ersten Notiz aber fügte ich die Bemerkung hinzu: „Jetzt sehe ich, dass die Linie sich auch östlich von Hestskjär Fyr am Fusse der höheren Berge (Averö's) fortsetzt." Auf der Rückfahrt am 20. September gegen Abend notirte ich wiederum: „Deutliche Linie als Grenze des schmalen niedrigeren Landes gegen den Fuss des steiler aufsteigenden höheren Landes (ansehnlicher Berge) auf Averö zu beiden Seiten von Kvitholmens Fyr."

Es unterliegt demnach zwar keinem Zweifel, dass sich der nordöstliche Theil der Strandlinie auf der Westseite der nördlichen Halbinsel von Averö und zwar wohl nicht weit vom Bremsneshat (südwestlich von Christiansund) befindet, und auch H. Reusch[1]) sagt bei Beschreibung der Bremsneshöhle auf Averö: „Unterhalb der Höhle hat man einen deutlichen Absatz im anstehenden Fels, 52 m über dem Meere, vermuthlich eine Strandlinie." Aber ob die weiter südwestlich gelegene Fortsetzung auch auf Averö oder doch vielleicht auf der erwähnten Festlandshalbinsel gelegen ist, muss späterer Controlle vorbehalten bleiben. Jedenfalls findet sich ein Vidholm auf der betreffenden Specialküstenkarte (Massstab 1 : 50000) nicht, und kann ich mich in dieser Beziehung nur einfach verhört haben.

Bei der Einfahrt in Christiansund, wo ich ½ 11 Uhr Vormittags anlangte, erblickte ich deutliche Strandlinien im Südosten auf Freiö.[2])

Christiansund, diese ganz und gar auf dem Fischhandel bestehende Stadt, der grösste Klippfischmarkt Norwegens, liegt auf drei Inseln Kirkelandet, Nordlandet und Indlandet, auf welchen vielfach die gerundeten kahlen Felsen hervorsehen, und zwischen welchen die Verbindung mit Booten und kleinen Dampfschiffen hergestellt wird. Schon bei der

---

1) In dem schon citirten Aufsatz „Torghatten og Kinnekloven" Seite 90.

2) „Freiö" schreibt die Special-Küstenkarte. Sonst findet man vielfach „Fredö".

Einfahrt hatte ich auf diesen Inseln hier und da Felsabsätze bemerkt, welche mir wie Strandlinienstücke aussahen. Ich machte sogleich einen Spaziergang nach den Felsen auf der Nordseite des Sörsundes auf Kirkeland, und da ich dort mancherlei Interessantes fand, so wiederholte ich denselben am Nachmittag in freundlicher Begleitung des Herrn Adjunkt Larsen daselbst. Da findet sich zunächst auf der Südseite des unmittelbar nördlich vom Sörsund gelegenen Felsrückens in einer Höhe von 33,8 m über dem Meeresspiegel „eine Anzahl langgestreckter, annähernd horizontal und in einer Reihe liegender Unterhöhlungen“ — ich excerpire hier abermals wörtlich die an Ort und Stelle gemachten Notizen meines Tagebuches — „mit innerer Glättung. Die Unterhöhlung reicht an dieser Stelle, soweit man zukommen kann, 2,6 m weit hinein. Die überhängende Felsmasse (Gneisgranit) ist brüchig und hat sich augenscheinlich theilweise gesenkt. Einzelne bis handgrosse Aushöhlungen in derselben auf ihrer Aussenseite und mit einer von unten nach oben gehenden Längsrichtung (von aussen nach innen zu) können nur durch Ausspülung von unten entstanden sein.“ Unmittelbar vor dieser Reihe von Aushöhlungen liegt ein schmaler Felsabsatz. „Auf der anderen (nördlichen) Seite dieses selben Rückens findet sich ein ganz deutlicher Horizontalabsatz 36,1 m über dem Meere. Dieser wunderschöne Felsabsatz ist 70 Schritt lang ganz deutlich und scheint völlig horizontal zu sein. Seine Breite beträgt 4 m an der breitesten Stelle. Auf der Innenseite, am Fusse der steilen Rückwand, zeigen sich wieder dieselben horizontal hineingehenden Unterhöhlungen, hier an einer Stelle, soweit man sehen kann, wohl an 5 m weit hinein. Mehrere grosse Blöcke, die bereits heruntergestürzt sind, liegen in der Nähe, andere sind schon lose. Die Unterhöhlungen zeigen innen wieder ganz deutlich Glättung. Auf diesen Horizontalabsatz folgt nach unten ein Abhang von ca. 35^{0} Neigung. An der oberen Kante des letzteren ist einige Abrundung vorhanden, sowie er auch eine beckenförmige Ausarbeitung und überhaupt deutliche Bearbeitung zeigt. Der klar zu erkennende Fuss dieses regelmässigen Abhanges liegt 28,2 m über dem Meere.“

Mir scheint diese Stelle überaus lehrreich zu sein und gleichsam einen Blick in die Werkstätte der Strandlinienbildung zu gestatten. Durch Lagerungsverhältnisse des Gesteins sind die vorhandenen Absätze in keiner Weise zu erklären, und es leuchtet ein, dass, wenn die Decke der horizontalen Unterhöhlungen niederbricht, die Stufen um ebensoviel verbreitert werden müssen. Ein Theil ist schon heruntergebrochen, das beweisen die erwähnten Bruchstücke, ein anderer ist infolge ungenügender Unterstützung im Begriff dazu, das zeigen die erwähnten Risse. Nur eine im allgemeinen horizontal wirkende Kraft kann hier thätig gewesen sein, und es ist gewiss ein naheliegender Schluss, dass die horizontalen Absätze demselben Bildungsvorgang entstammen wie die horizontal in den Fels hineingehenden, vorwiegend in der Horizontalrichtung ausgedehnten Höhlen. Diese aber kann der Natur der Sache nach nur das Wasser erodirt haben, welches dazu immerhin vorhandene Gesteinsbruchstücke mit als Werkzeuge benutzt haben mag. Die innere Glättung, namentlich auch der oberen Wand, ist hier bezeichnend. Nicht minder beweisen die an kleine Riesentöpfe erinnernden schräg nach unten (und zwar nach auswärts) geöffneten Höhlungen eine Wasserwirkung von unten, die Auswaschung durch an den Felsen emporschlagende Wellen. Kurz, wir sehn hier, wie „Strandlinien“ durch Wasser an den Felsen, und zwar an harten Felsen, gebildet werden können, ja, wie das Meer überhaupt Felsen abzutragen vermag: unten wird ein Einschnitt gemacht, und von oben stürzt soviel Gestein nach, als hierdurch der genügenden Unterlage beraubt wird. Was aber herunterstürzt, wird, sofern es im Bereiche der Wellen liegen bleibt, von diesen weiter aufgearbeitet und eventuell fortgeschafft. Die Einschnittlinie wird zur Horizontalbahn der Strandlinie, durch Nachstürzen des Gesteins aber wird die steile Rückwand gebildet, welche natürlich um so höher ausfallen wird, je tiefer der Einschnitt und je steiler die Böschung des Felsenhanges ist.[1])

---

1) Es ist für diese ganze Arbeit Grundsatz, um nicht Theorie und Beobachtung zu sehr mit einander zu vermengen, an die mitgetheilten

Am folgenden Tage (19. September) führte mich Herr Adjunkt Larsen hinüber nach Freiö (Fredö), wo ich die bereits von Mohn beschriebene und abgebildete Strandlinie (Fig. 10) zu besuchen wünschte.

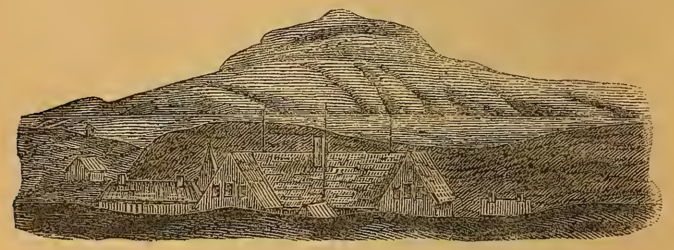


Fig. 10.

Alte Strandlinie in anstehendem Fels auf Freiö, von Christiansund aus gesehen.

Unsere Beobachtungen begannen 9 Uhr 15 Min. Vormittags und endeten Nachmittags 2 Uhr 40 Minuten. Der Barometerstand im Meeresniveau wurde zu Anfang und zu Ende abgelesen und ergab während dieser Zeit ein Steigen im Gesammtbetrage von 0,7 mm, während die Temperatur gleichzeitig um 2° Celsius stieg, der Wind erst frisch, dann mässig aus Südost wehte, der Himmel fortdauernd halb bedeckt blieb.[1]) Wir landeten auf der Nordwestseite Freiö's, ungefähr südlich von dem auf Indlandet gelegenen Gaard Skjerve (genau genommen ein wenig weiter östlich). Schon vom Boote aus glaubte ich hier eine ganz niedrige Strandlinie in einzelnen Stücken zu sehen. Die Höhe eines solchen annähernd horizontalen Stückes bestimmte ich zu 6,1 m über dem Meere, und muss dasselbe um so mehr als

---

Wahrnehmungen möglichst nur solche Erörterungen kurz anzuknüpfen, welche sich unmittelbar aus denselben ergeben. Ich begnüge mich daher auch hier mit diesen wenigen Bemerkungen. Aber ich weiss sehr wohl, dass eine Menge von Specialfragen sich hier weiter anschliessen, und werde nicht verfehlen darauf einzugehn, sobald ich dazu komme, die Strandlinienfrage im ganzen aufs neue vorzunehmen.

1) Ich erwähne dies alles, weil es sich hier zum Theil um die Controlle von Höhenbeobachtungen handelt, welche von viel geübterer und erfahrenerer Seite gemacht sind.

ein wirkliches Strandlinienbruchstück ansehen, als sich in gleicher Flucht damit eine verstürzte Höhlenbildung befindet. Der Ort liegt ganz unweit unserer Landungsstelle, ungefähr südlich des erwähnten Gaards Skjerve.

Sodann bestiegen wir, uns etwas südöstlich wendend, die grosse und langgestreckte Strandlinie, welche man von Christiansund aus so deutlich sieht (Fig. 10), und machten südlich des südlichen Ausganges des Markus-Sundes (welcher die Inseln Indlandet und Nordlandet trennt), südwestlich vom Gaard Nyland (auf Freiö) und westlich von Bolgen die erste Höhenbeobachtung. Dieselbe ergab nach meiner späteren Berechnung 68,0 m über dem ungefähren Mittelwasserstand des Meeres. In demselben Niveau befindet sich an dieser Stelle die Sohle des Ausganges einer bedeutenden, oben offenen, schluchtartigen Höhlenbildung. Das Gestein ist ein Gneisgranit, welcher ziemlich steil, im Mittel meiner Messungen unter einem Winkel von 45^{0}, zum Fjord (Bolgsvaet) hin einfällt. Die Längsrichtung der Höhle steht ungefähr senkrecht auf der der Strandlinie. Die Länge beträgt 50 m, die Breite am Ausgang der tieferen Kluft $5^1/_2$ m; die grösste Höhe der Seitenwände (am inneren Ende) schätzten wir auf etwa 25 m. Die Sohle der Höhle scheint, soweit die weiter einwärts ziemlich starke Belegung mit grossen Blöcken darüber überhaupt ein Urtheil gestattet, annähernd horizontal in den Fels hineinzugehen. Die Seitenwände convergiren ganz schwach nach innen und sind ziemlich eben, was allem Anscheine nach mit ursprünglichen Ablösungsflächen zusammenhängt; doch sehen sie hier und da in ihren tieferen Theilen auch etwas nach Scheuerung und Glättung durch Wasserwirkung aus. Das innere Ende der Höhle zeigt scharfkantige Unebenheit. Viel grosse Blöcke, welche mindestens zum Theil wohl von dem Zusammenbruch eines früher vorhanden gewesenen Daches herrühren, liegen davor in der Schlucht.

Ungefähr 40 Schritt weiter westlich liegt eine ähnliche Höhle in demselben Niveau, doch ragt sie nicht so tief in den Fels hinein und hat darum auch nicht so hohe Wände.

Der Böschungswinkel des Abhanges, in welchen beide Höhlen eingeschnitten sind, also die Neigung der Rücklehne

der Strandlinie, beträgt etwa 36—37° und ist demnach etwas geringer als der Einfallswinkel der Schichten (ca. 45°). Bis auf einzelne kahle Flecke ist die Rücklehne, wie hier überhaupt fast alles, überwachsen; es finden sich da hauptsächlich Heidekraut, Gras, Moos u. s. w. Auf der Strandlinienbahn ist häufig, ja überwiegend Moorbildung vorhanden. Eigenthümlich ist, dass auf der Aussenseite dieser Bahn, und zwar nicht blos hier, sondern auch weiterhin, das Terrain nicht immer gleich zum Fjord hin abfällt, sondern sich mehrfach erst allerlei Felshöcker (eine Art ehemaliger Holme) mit Steilabfall nach der Strandlinienseite hin finden, ehe die allgemeine Abdachung sich seewärts fortsetzt. [1])

Auch diese Strandlinie auf Freiö, so scharf und zusammenhängend sie auch aus der Entfernung erscheint, zeigt sich an Ort und Stelle nicht so ganz ununterbrochen regelmässig in einem Zuge fortlaufend, sondern regelmässige Strecken, bei denen man nicht in Zweifel gerathen kann, wechseln mit einzelnen minder regelmässigen resp. minder gut erhaltenen ab. Weiter westlich von dem zuletzt genannten Punkte, ziemlich genau südlich der Kirche von Christiansund, bestimmte ich die Höhe eines in seiner Längsrichtung hübsch horizontalen, schwach seewärts geneigten Absatzes zu 66,4 m über dem Meere. Gleich weiter westlich findet sich wiederum eine grosse aber verstürzte, den vorher erwähnten ähnliche Höhle, für deren Basis ich eine Höhe von 64,2 m erhielt. Und genau in derselben Höhe (64,2 m) liegt nach Messung eine horizontale moorüberwachsene Platte, welche sich wiederum gleich westlich hiervon befindet und in ihrer Rücklehne in gleicher Flucht ebenfalls eine verstürzte Höhlenbildung zeigt.

Wir haben die Strandlinie so bei weitem nicht zu Ende verfolgt. Auf der begangenen Strecke zeigte sich der Charakter als ein durchweg gleichartiger, und ich wünschte nun auch noch etwas weiter östlich zuzusehen. Wir wandten daher um und nahmen auf dem Rückwege für die Mündung der zuerst beschriebenen, mit der Strandlinie in gleichem Niveau liegenden Höhle noch eine zweite Barometerablesung

---

1) Vgl. hierüber auch die Bemerkungen unten S. 515f. nebst Fig. 11.

vor. Dieselbe ergab 69,5 m Höhe über dem Meeresspiegel, also 1,5 m mehr als das erste Mal. Gleich weiter östlich befindet sich eine in der Längsrichtung horizontale, schwach seewärts geneigte moorbedeckte Platte, deren Höhe ich sogar zu 72 m bestimmte.

Da Herr Adjunkt Larsen, wie er mir mittheilte, seine von Mohn [1]) erwähnte Höhenbestimmung durch Nivellement (75,3 m) im Jahre 1874 gerade in diesen östlichen Theilen und zwar ganz in der Nähe des letzterwähnten Punktes ausführte, so löst sich hier einigermassen der scheinbare Widerspruch zwischen seinem und dem Ergebniss von Mohns wiederholten Messungen (siehe No. 46 des Verzeichnisses unten S. 522 ff.). Mohns erste Messungen (63; 63,7; 64,6 m) geschahen von der See aus, und da müssen ihm vor allem diejenigen Theile der Strandlinie ins Auge gefallen sein, welche ich auf dem westlichsten Theil meiner Wanderung berührte. Meine beiden Werthe von 64,2 m stimmen da mit den seinen so gut, als man dergleichen überhaupt nur erwarten kann. Die Aneroidbestimmung aber, die er, nach gütiger brieflicher Mittheilung, am 27. Juni 1876 „auf der Nordseite des Fjelds“ (Fröikollen) ausführte, und welche 66 m ergab, hat demnach unbedingt etwas weiter östlich, d. h. der Stadt näher, vielleicht gerade südlich von derselben ungefähr da stattgefunden, wo ich eine Höhe von 66,4 m fand. Es entsteht demnach die interessante Frage, ob die Linie wirklich so merklich nach Osten zu ansteigt. Meine Messungen sind sämmtlich nahe dem oberen Rande der Strandlinie und nur an solchen Stellen ausgeführt, die wir beide als unzweifelhafte Strandlinienstücke betrachten zu müssen glaubten. Und da zwischen den beiden für eine und dieselbe Stelle ausgeführten, zeitlich um mehr als 3 Stunden auseinander liegenden Höhenbestimmungen nur die den Umständen nach gewiss nicht allzubedeutende Differenz von 1,5 m besteht, so ist wohl kaum anzunehmen, dass meine übrigen Resultate viel gröbere Fehler haben sollten. Zum mindesten dürfte das gegenseitige Höhenverhältniss der einzelnen von mir bestimmten

---

1) Bidrag til Kundskaben om gamle Strandlinier i Norge S. 10, Anm. 1.

Punkte unter einander, wie es sich in meinen Zahlen ausspricht, kaum damit behaftet sein. Vielleicht wird der Vertreter der Strandlinienbildung durch Gletscher in dieser anscheinend vorhandenen, nach Westsüdwest d. h. nach dem offenen Meere hin gerichteten Neigung der Strandlinienbahn einen Beweis für die Richtigkeit seiner Anschauung zu finden geneigt sein; allein die immer aufs neue wiederkehrenden ungefähr senkrecht von der Strandlinie aus in den Fels hineingehenden und in gleichem Niveau liegenden Höhlen stehen solcher Auffassung unbedingt entgegen. Denn sie gerade sind nur durch Meereserosion zu verstehen, indem man annimmt, dass die Brandungswellen da, wo ihnen leichter angreifbare Stellen begegneten, gewissen vorher vorhandenen Ablösungsflächen folgend, ein Stück nach dem andern herausbrachen und hier dieselben Tunnel zu bilden begannen, wie ich sie im gegenwärtigen Meeresbereiche vom Statlande erwähnt habe (siehe oben S. 476) und wie sie auch von anderen Stellen der norwegischen Küste häufig erwähnt werden. Sie gerade sind ein Hauptbeweis dafür, dass diese alte Strandlinie wirklich eine solche Bezeichnung verdient.

Andererseits habe ich nirgends einen Anhalt dafür bemerkt, dass hier vielleicht zwei verschiedene Niveaus in solcher Weise markirt, oder mit anderen Worten, zwei Strandlinien von wenig verschiedener Höhe vorhanden seien. Auch haben sich die erwähnten Ergebnisse natürlich erst bei der späteren genauen Berechnung gezeigt. Es wird daher aufs neue genau zu untersuchen sein, ob wirklich hier ein regelmässiges landeinwärts gerichtetes Ansteigen einer und derselben Strandlinie vorliegt. Sollte dies der Fall sein, und absolut undenkbar ist es ja nicht, so wüsste ich keinen anderen Ausweg, als die Annahme einer nach vollzogener Strandlinienbildung vor sich gegangenen ungleichen Hebung, wiewohl ich selbst in meiner früheren Abhandlung ähnliche Speculationen Bravais' von der Strecke Altenfjord-Hammerfest als willkürliche Zusammenlegung räumlich weit von einander getrennter und verschiedenen Niveaus angehöriger Strandlinien- resp. Terrassenstücke verworfen habe und mit Pettersen noch heut verwerfe. An sich wäre eine derartige Annahme nicht durchaus ungereimt, und es wird wohl

heut keinen Geologen geben, der da bezweifelte, dass die Faltung der Gesteinsschichten, deren Ergebnisse dem Forscher allenthalben, und gerade in Norwegen mehr als in vielen anderen Ländern, in so grossartiger Lapidarschrift vor Augen liegen, auch bis in die Gegenwart fortgedauert hat und wohl auch fortdauern wird, so lange die Erde steht. Allein ich trage doch ernstlich Bedenken, gleich zu so weitgehenden Folgerungen zu greifen, so lange nicht ein viel umfangreicheres und viel genaueres Material vorhanden ist. Hoffentlich erwirbt sich Herr Adjunkt Larsen einmal das Verdienst, die Sache eingehend und umfassend aufs neue vorzunehmen und nach allen Seiten zu revidiren. Die Gegend von Christiansund bietet offenbar recht viel, was zur Aufhellung der Strandlinienfrage dienen kann.

„Auch auf der Ostseite von Bolg-Vaag", so entnehme ich wiederum wörtlich meinem Reisetagebuch, „setzt die Strandlinie sich deutlich fort und bezeichnet dort die Grenze eines niedrigeren Vorlandes gegen das bedeutend höhere und steil aufsteigende Innenland. Ebenso findet sie sich auf der West- (soll jedenfalls heissen: Süd-) Seite von Nordland in gleicher Weise als Grenze eines niedrigeren und im grossen und ganzen annähernd gleich hohen Vorlandes gegen den auf dieser Seite in steilen Wänden aufsteigenden höheren Theil der Insel. Ebenso zeigt sie sich auf Bremsnes, dem nördlichen Theil von Averö, wo der Bremsneshat (südwestlich von Christiansund) ähnlich wie der Torghat (Fig. 9), nur nicht so spitz, über einem niedrigeren Vorlande aufsteigt, ebenfalls mit bedeutender Höhlenbildung im Niveau der Strandlinie. Das Niveau aller dieser Linien scheint ungefähr dasselbe zu sein."

„In der Bucht bei der Skydsstation Bolgen, von der wir im Boot nach Christiansund zurückfahren, findet sich eine schöne und nicht unbeträchtliche Unterwaschung des Felsens. Der Grund mag hier nach Aussage des Fährmannes ungefähr eine Elle (0,62 m) unter dem niedrigsten Wasserstande liegen." Hier haben wir eine Spur recenter Strandlinienbildung, denn der ziemlich weit überhängende Fels braucht nur herunterzubrechen, um die steile Rücklehne zu bilden, und der Boden nur gehoben zu werden,

um eine annähernd horizontale Bahn am Fusse der Rücklehne erkennen zu lassen. Und wie viel mag dergleichen an den norwegischen Küstenfelsen vorhanden sein, was nur den Fischern, oder auch diesen kaum bekannt ist, weil man es eben nur sieht, wenn man bei niedrigerem Wasserstande und stillem Wasser ganz dicht vorbeifährt.

Meine Zeit gestattete leider nicht mehr, die Reise, wie ich wohl gewünscht hätte, noch weiter nördlich fortzusetzen. Zudem lag mir daran, wo möglich noch die eigenthümlichen Erscheinungen am Brufjeld in der Gegend von Ekersund, auf welche Professor Sexe[1]) im Programm der Universität Christiania für das erste Semester 1874 die Aufmerksamkeit gelenkt hat, einer näheren Besichtigung zu unterziehen. Ich machte mich daher am folgenden Tage (20. September) auf den Rückweg und fuhr nun ohne Aufenthalt bis Ekersund, wo ich am 22. September Abends anlangte. Unterweges setzte ich die Ausschau nach alten Strandlinien natürlich immer noch fort und konnte so auf der Strecke bis Bergen hier und da eine Lücke ausfüllen, die mir auf der Hinreise durch Nacht, schlechtes Wetter, Mahlzeiten u. s. w. entstanden war.

Dass ich die Strandlinie auf der Westseite von Averö u. s. w. auf der Rückfahrt abermals gesehn, erwähnte ich schon (oben S. 503). Es war übrigens schon gegen Abend, und die Möglichkeit von Beobachtungen hörte dann bald auf. Molde passirte ich bei Nacht, ebenso Aalesund. Um Stat herum ging die See so hoch, dass von einem ruhigen Beobachten auf dem Deck nicht die Rede sein konnte. Ich begann daher erst nach Passirung dieser exponirten Stelle die Umschau wieder.

„Auf der Ostseite von Bremangerland“, so entnehme ich abermals wörtlich meinen gleichzeitigen Tagebuchaufzeichnungen, „welches hier sehr steil aufsteigt, ist etwas nördlich vom Hornelfels stellenweise am Fusse der schroffen Partieen eine sehr niedrige Linie zu spüren, theilweise als

---

1) S. A. Sexe, Jaettegryder og gamle Strandlinier i fast Klippe, Christiania 1874, S. 23 f. und 36 f.

schmaler Horizontalabsatz im Fels, theilweise als in gleicher Flucht liegende Schotter- resp. Rollsteinterrasse. Am Fusse des gewaltigen Hornel selbst, wo das Schiff ganz nahe vorbeifährt, bemerke ich mehrfach Unterwaschungen (im gegenwärtigen Meeresniveau). Vom Hornel ab (südwärts), wo die Bremangerlandküste wenigstens zunächst ganz schroff ist, sehe ich auf ihr keine Spuren jener Linie, wohl aber auf der entgegengesetzten Seite, und zwar, soviel ich mit dem Fernglas sehen kann, nicht bloss als Terrasse, sondern auch stückweise als Strandlinie in Fels. Diese Stücken liegen, wie ich an einer Stelle sehen kann, wo Häuser stehn, am äusseren Rande etwa $1^1/_2$ bis $1^2/_3$ Mal so hoch als ein gewöhnliches einstöckiges ländliches Wohnhaus. Etwas weiter südlich sehe ich dann die Linie (auf der dem Ostrand Bremangerlands gegenüberliegenden Festlandsküste) deutlich auch als Felsstufe, worauf wieder ein Stück anscheinend Rollsteinterrasse. Weiter südwestlich werden die Conturen des Bremangerlandes etwas sanfter, während das gegenüberliegende Festland zunächst immer noch schroff bleibt. Da zeigt sich dann auch auf Bremangerland ab und zu die Strandlinie wieder, und zwar als deutliche Grenze eines niedrigeren sanft sich erhebenden Vorlandes gegen das steiler aufsteigende hohe Innenland. Stellenweise sehe ich hier ganz deutlich, dass es eine Strandlinie in anstehendem Gestein ist, während sie an anderen Stellen wohl mit terrassenartigen Bildungen abwechselt. Die Höhe möchte ich hier (nach Vergleich) für etwa doppelt so hoch als die eines einstöckigen ländlichen Wohnhauses halten. Die Berge und Küsten Bremangerlands sind auf dieser ganzen Strecke meist kahl, oder doch nur mit spärlicher zerstreuter Vegetation von Heidekraut u. s. w. besetzt."

„Auf dem Festlande südöstl. der Kirche von Fröjen (Fröjö), nördl. vom Botn und an diesem ($61^0\ 43^1/_2{}'$ n. Br.) tritt wieder eine Linie, dreimal so hoch als ein Bootschuppen, theils als Felsstrandlinie, theils als Terrasse hervor. Eine deutliche Fortsetzung derselben in anstehendem Gestein zeigt sich auch südlich vom Botn, nördlich von Husefest." Da die durchschnittliche Höhe dieser am Ufer stehenden Bootschuppen nach freundlicher brieflicher Mittheilung des Herrn Oberlehrer

Dietrichson in Molde an 5—6 norwegische Ellen (zu 0,62 m) beträgt, so würde demnach die Höhe der Strandlinie auf ungefähr 9 bis 11 m über dem Meere zu veranschlagen sein. Ausser dieser sehr deutlichen Linie schien mir in der Gegend des Botn auch ein noch niedrigeres Niveau vertreten zu sein, doch waren die Spuren desselben minder deutlich.

„Bei Husefest selbst findet sich anscheinend eine Rollsteinterrasse in etwas höherem Niveau, etwa dreimal so hoch als ein gutes einstöckiges Wohnhaus. Südlich von Husefest aber zeigte sich stellenweise eine deutliche Fortsetzung der Strandlinie in anstehendem Gestein; so bei Bredvik, Seljestok, und namentlich südlich von Seljestok bis Söndervaag; ebenso weiter südlich bis etwa östlich von Nordre Närö“ (61° 38½′ n. Br.).[1]

Schon auf der Hinreise hatte ich bei Florö auf Bransö und auf der Nordseite der nahen kleinen Insel Nekö alte Strandlinien bemerkt (vgl. oben S. 476). Damals waren meine Beobachtungen unterbrochen worden; jetzt hatte ich Musse, auf der ganzen Fahrt hier in der Gegend Florö's sorgfältige Umschau zu halten, und nun fand ich viel mehr als das erste Mal. „Bei Florö, westlich vom Orte“ (61° 36′ n. Br.) schrieb ich dort in mein Tagebuch, „befindet sich eine sehr deutliche Linie an der Grenze des niedrigeren gegen das steiler aufsteigende höhere Land und darunter eine nicht so sehr zusammenhängend ausgeprägte (resp. erhaltene) aber ebenfalls deutliche Linie. Beide sind Strandlinien in anstehendem Fels, allenfalls bei dem Orte Florö selbst hier und da als Terrassen fortgesetzt. Fortsetzungen, sei es der höheren, sei es der niedrigeren Linie zeigen sich auch auf den westlich benachbarten Inseln. Die Höhe der oberen Linie über dem Meere ist (bei Florö) etwa wie die des Firstes eines dreistöckigen, die der unteren wie die des Firstes eines einstöckigen Hauses. Die Fortsetzungen dieser Linien auf den Inseln westlich von Florö sind mehr oder minder deutlich. Besonders finden sich beide Niveaus auf der Nordostseite von Aanö“ (genau westlich von Florö).

---

1) Alle diese Oertlichkeiten, wie auch die noch zu erwähnenden findet man auf den betreffenden Amtskartenblättern.

Es war in der früheren Nachmittagszeit, als ich diese Gegenden passirte. Später wurde das Wetter minder günstig, und ich habe an demselben Tage nichts weiter von alten Strandlinien gesehn. Um Mitternacht war ich in Bergen. Am andern Morgen (22. September) regnete es fast unaufhörlich und verhinderte die trübe Luft jeden weiteren Ausblick. Doch konnte ich immerhin in geringer Entfernung einiges von Strandlinien mit Sicherheit erkennen. So bemerkte ich bei Haugesund, nördlich dieser Stadt, eine deutliche alte Strandlinie in anstehendem Fels. Auch weiter südlich schienen Spuren derselben alten Niveaulinie hier und da vorhanden zu sein.

„Auf der Ostseite des südlichen Theiles von Karmö, gegenüber Store Bukken findet sich eine deutliche Strandlinie in Fels, lang hin zu erkennen. Darauf befinden sich viele Ackerfelder. Sie bildet die scharfe Grenze gegen etwas steiler aufsteigendes und etwas höheres Innenland. Höhe der Strandlinie mindestens 6 Mal so gross als die eines einstöckigen ländlichen Hauses. Auch auf der gegenüberliegenden Seite von Store Bukken sind Spuren derselben Niveaulinie zu erkennen, aber nur vereinzelt. Diese Linie auf Karmö ist sehr deutlich bis eine kürzere Strecke nördlich von Skudesnes Fyr hin zu verfolgen.“

Auch sonst schien mir noch einzelnes von Linien auf dieser Strecke vorhanden zu sein, doch konnte ich mich bei der nebeligen Luft nicht genügend davon versichern. Dicht vor Stavanger bemerkte ich übrigens eine kleine und niedrige Felspartie im Meere, die mir einigermassen veranschaulichte, wie es zugeht, dass so oft vor den als Strandlinien aufzufassenden Horizontaleinschnitten noch einzelne dieselben überragende gerundete Felshöcker liegen, und die ich daher in Fig. 11 hier dargestellt habe. „Die Schichten fallen steil von der Seeseite abgewendet ein. Einzelne sind besonders weich oder bieten irgendwie der See stärkere Erosionsgelegenheit. Hier wäscht sie nun zu beiden Seiten von b aus, macht die Rinnen immer breiter und bricht auch oben von b Stück für Stück heraus. Ebenso wird natürlich



Fig. 11.

auch die scharfe Kante von a und c bearbeitet, resp. namentlich die von a mehr abgerundet. Am Ende steht statt b eine annähernd horizontale Bahn da, von welcher c mehr oder minder unregelmässig steil aufsteigt, während a als niedrigerer Höcker davor bleibt (wohl weil a härter war). Dergleichen habe ich bei den Strandlinien in der Gegend von Aalesund wie von Christiansund viel gesehn."

In Stavanger verliess ich das Schiff, um, nachdem ich früher das an der norwegischen Küste dem Reisenden so unerwartet kommende Flachland Jäderen von der Seeseite gesehen, nun dasselbe auch einmal mit der neuen Eisenbahn zu befahren. Schon bei Stavanger, am Nordende von Jäderen, sind die Küsten nicht mehr hoch, aber überall noch felsig, hier und da mit fruchtbarem Culturland darauf. Am Abend traf ich in Ekersund ein, von wo ich am folgenden Tage (23. September) mit Boot nach Flekkefjord zu fahren und hierbei unterwegs die schon erwähnte Stelle am Brufjeld, südöstlich von der Mündung des Sireelv (Aaen Sire) näher zu untersuchen wünschte. Allein der hohe Seegang machte leider diese Bootfahrt im grossentheils völlig freien Wasser durchaus unthunlich, und da zu Lande jener Stelle nicht beizukommen ist und ich andererseits nicht mehr Zeit hatte, länger zu warten, so blieb mir nichts übrig, als mich mit einer Besichtigung während der Vorbeifahrt auf dem Dampfschiffe zu begnügen.

Am frühen Morgen des 24. September ging ich daher in Ekersund wieder zu Schiffe, um mich nach Christiansand und von da über Frederikshavn nach Hause zu begeben. Die Küste wird hier namentlich von der Gegend von Rekefjord an sehr wild; in überaus schroffen und jähen Wänden steigen hier die Labradorfelsen unvermittelt aus der See empor. Sehr auffällig ist dabei vielfach die Lage von grossen Geschiebeblöcken auf den Gipfeln der Berge. Ein Stück vor der Stelle, welche der Gegenstand meiner besonderen Aufmerksamkeit sein sollte, bemerkte ich in den nahen Küstenfelsen bereits einzelne längliche flachere (wohl weil schon grossentheils wieder zerstörte) Höhlungen, zum Theil minder regelmässig, eine auch im gegenwärtigen Meeresniveau. An der von Sexe abgebildeten

Stelle war ich etwas enttäuscht. Schon vorher hatte ich dem Kapitän des Schiffes die Abbildung[1]) gezeigt und ihn gefragt, ob er die Stelle kenne: „Ja wohl", sagte er, „aber das Bild ist übertrieben". Und in der That, die Regelmässigkeit ist entschieden übertrieben. Der in seiner Längsrichtung horizontale Felsabsatz, welcher sich vor jener Reihe horizontal in den Fels hineingehender riesentopfartiger Löcher mit liegend-elliptischem Querschnitt befindet und gleichsam ihre Basis bildet, ist anfangs schwach, dann etwas stärker seewärts geneigt und gerundet. In seinem westlichen Theil ganz schmal und stellenweise, wie es schien, garnicht mehr vorhanden, wird er erst weiter östlich etwas breiter. So jäh, als es nach der Abbildung scheint, fällt der Felshang unterhalb desselben nicht zur See ab; doch erwuchsen mir — und das Schiff fuhr ziemlich nahe vorbei — immerhin Bedenken, wie Sexe wohl einzelne der von ihm angegebenen Masse, z. B. dass das grösste dieser Löcher 25′ (7,84 m) weit in den Fels hineingehen soll, erlangt haben mag, da mir die Möglichkeit einer Ersteigung selbst bei ruhiger See recht zweifelhaft erschien. Die angegebene Höhe von ca. 60′ (18,83 m) über dem Meere kam mir wie auch dem Kapitän des Schiffes entschieden zu gross vor, doch fehlten alle Anhaltspunkte zum Vergleich.

Dass die von mir vor zwei Jahren über diese Brufjelderscheinungen aufgestellte Ansicht[2]) die richtige ist, dass man es hier also mit einer interessanten Wirkung der Meereserosion zu thun hat, und der horizonta lan dem Felshang hinlaufende Absatz im Gabbrogestein als der letzte Rest einer an dieser exponirten Stelle grösstentheils bereits wieder zerstörten alten Strandlinie aufzufassen ist, davon bin ich durch diese Vorbeifahrt völlig überzeugt worden. Und wenn Sexe den Gedanken einer Meeresbildung für diese Stelle von vornherein dadurch abzuweisen sucht,

---

1) Dieselbe findet sich ausser in Sexe's oben (S. 512 Anm.) erwähntem Universitätsprogramm auch in etwas verkleinertem Massstabe bei Broch, Le royaume de Norvége, Christiania 1878, S. 126.

2) Ueber ehemalige Strandlinien in anstehendem Fels in Norwegen S. 35 f.

dass er sagt, das Meer habe keinerlei Gesteinsmaterial zur Ausarbeitung der Löcher benutzen können, weil ja doch wenige Wellenschläge genügt haben würden, alle etwa auf dem schmalen Felsabsatz liegenden Steine, Grus und Sand in die Tiefe herunterzuspülen, so übersieht er völlig, dass seit Bildung jener Löcher sowohl die zerstörende Thätigkeit des Meeres an dieser freien, den wilden Südweststürmen ausgesetzten Stelle als andererseits die der Atmosphärilien bei über 1 m Jahresniederschlag[1]) doch wohl auch hier das Ihrige geleistet haben wird. Es ist das überhaupt ein bei Besprechung der alten Strandlinien oft gemachter Fehler, dass man die spätere Zerstörung so wenig in Rechnung zieht und thut, als ob alles, was in dieser Beziehung gebildet wurde, noch vorhanden sein und das Vorhandene ganz so gebildet sein müsse, wie es jetzt, d. h. so und so viel Jahrtausende später, vorliegt. Entschieden war jener Horizontalabsatz, die alte Strandlinie, wie ich nicht umhin kann ihn aufzufassen, einmal breiter und wohl auch viel weiter hin ausgedehnt. Die vorher erwähnten, den Brufjeld-Löchern ganz ähnlichen aber flacheren Höhlungen ohne Felsabsatz davor sehen auch ganz danach aus, dass vorn ein ansehnliches Stück von ihnen abgeschnitten ist. Und was das etwa bei der Bildung der Höhlen mit als Werkzeug benutzte Steinmaterial anlangt, so erwähnt ja Sexe (Seite 37 seiner Abhandlung) selbst, dass sich zahlreiche Rollsteine in einer Felskluft dicht bei den Riesentöpfen festgerannt haben. Bezüglich der Scheuerungserscheinungen (Skuringsmaerker) aber, welche Sexe (S. 23) aus einer den am Brufjeld ganz ähnlichen und ungefähr eben so hoch über dem Meere liegenden horizontalen Riesentopfbildung von Lille Tinevig auf der Nordwestseite der Mündung der Sireaa erwähnt, verweise ich auf die zweite Anmerkung oben Seite 475.[2])

1) Nach Broch, Le royaume de Norvége, Annexes S. 23 hat Mandal 1,140 m jährlichen Niederschlag, welcher sich nach S. 25 auf durchschnittlich 78,1 Regen- und 18,5 Schneetage vertheilt.

2) Vielleicht fragt man, wie denn wohl Sexe selbst jene Erscheinungen erklärt. In dem vorhergehenden Theil seiner Arbeit hat er glaubhaft zu machen gesucht, dass die gewöhnlichen verticalen Riesentöpfe durch Ausbohrung seitens Gletscherzapfen (mit Hülfe von Ge-

Weiter östlich, in der Gegend von Flekkefjord hören die schroffen hohen Wände der Küstenfelsen auf und werden überhaupt die Conturen wieder etwas sanfter. Doch bleiben die Ufer auch weiterhin durchaus felsig und kahl, und nur das flache Listerland macht davon eine Ausnahme. Hier ist, wie auf Jäderen das Land ganz eben und flach und auf demselben sehr viel Ackerland, daher auch eine ziemliche Anzahl kleinerer Dörfer vorhanden. Aber im Hintergrunde dieses an deutsche und dänische Küsten erinnernden Flachlandes steigen dann ebenso wie rechts und links ziemlich steil die Felsen auf.

Unmittelbar südlich vom Hafen von Mandal zeigt ein steil nach Westen vorspringender Fels etwa in der Mitte seiner Höhe auf eine allerdings nicht lange Strecke hin einen deutlichen scharf und tief eingeschnittenen, horizontal laufenden Absatz, den ich nach seiner ganzen Erscheinung, wiewohl ich deutliche Spuren einer Fortsetzung an den anderen Felsen in der Nähe nicht zu entdecken vermochte,

---

steinsbrocken) entstanden seien, welche sich in zufällige Vertiefungen des Betts hineinsetzten und in eine langsame drehende Bewegung geriethen, weil ja doch der der Mitte des Gletschers nähere Theil sich etwas schneller bewegt als der andere. Ueber die liegenden Riesentöpfe mit elliptischem Querschnitt aber spricht er sich schliesslich folgendermassen aus (S. 37): „Man kommt demnach wohl dazu, auch die liegenden Riesentöpfe auf die Rechnung der Gletscher schreiben zu müssen. Man lasse einen auf dem Meere liegenden Theil eines Gletschers sich an steile Küstenfelsen andrücken, während er Grus und Steine mitbringt, welche zwischen der Eiswand und der Felswand in deren zufälligen Vertiefungen liegen bleiben! Wenn nun das auf dem Meere liegende Eis mit dem Steigen und Fallen des Meeres gehoben und gesenkt wird und durch Sturm und Strömung bald in der einen, bald in der anderen Richtung gegen den Fels getrieben wird („agiteres“), so scheint es das erwähnte Gesteinsmaterial so verwenden zu können, dass die zufällige Vertiefung in einen liegenden Riesentopf übergeht.“ So also entstand z. B. ein liegender Riesentopf, von dem Sexe selbst angiebt, dass dessen elliptischer Verticalschnitt an der Mündung 25' (7,8 m) in der Breite und 11' (3,5 m) in der Höhe misst, und dass derselbe sich 25' (7,8 m) weit in den Fels hinein erstreckt. Und der horizontal laufende Absatz im Gabbrofels, von dem aus die Löcher hineingehen — nun der war jedenfalls wohl von Hause aus vorhanden.

doch ebenfalls als den Rest einer alten Strandlinie in anstehendem Fels zu betrachten geneigt bin.

Dies war die letzte Beobachtung, die ich bezüglich der alten Strandlinien gemacht habe. Der letzte Theil der Fahrt nach Christiansand fiel schon in die Dunkelheit, und als ich am andern Morgen nach ungewöhnlich guter Ueberfahrt über das Skager Rak erwachte, war bereits Skagens Horn in Sicht.

Meine anderweitigen Bemühungen, noch diese oder jene Ergänzungen des vorhandenen Materials über die alten Strandlinien in Norwegen zu erhalten, haben im ganzen wenig Erfolg gehabt; doch bin ich durch gütige Mittheilungen des Kapitäns von der norwegischen Armee Herrn J. Sejersted in Trondhjem in den Stand gesetzt, die Unsicherheit zu beseitigen, welche bisher bezüglich der Höhe der beiden dortigen alten Strandlinien bestand.[1]) Derselbe, ein sehr geübter Topograph, hat in seiner Eigenschaft als Lehrer der Geodäsie an der Trondhjemer technischen Schule im Jahre 1877 die Höhe der unteren von beiden Linien sowohl mit einem guten Aneroid als vornehmlich mit verschiedenen geometrischen Höhenmessungs-Instrumenten und von zwei verschiedenen Standpunkten aus bestimmt und dabei als Mittelwerth 515′ (161,6 m) erhalten. Da ich ihn bat, auch die Höhenangaben bezüglich der oberen Linie einmal mit dem Aneroid zu controlliren, so ging er Ende Mai dieses

1) Die Höhe der so deutlichen unteren Linie giebt Kjerulf zu 145, Mohn zu 160,7, Sexe zu 155,6 m, die der oberen Kjerulf zu 162, Mohn zu 178,5, Sexe zu 167,6 m über dem Meere an. Die ersteren beiden massen mit dem Barometer, der letztere durch Nivellement. Bezüglich der Differenz zwischen Mohns und Kjerulfs Ergebnissen vermuthet Herr Kapitain Sejersted, dass der Letztere es vielleicht übersehen habe, auf die Temperatur Rücksicht zu nehmen. Sei die Messung an einem heissen Sommertage ausgeführt, so könne dies allein schon die ganze Differenz erklären. Die minder beträchtliche Abweichung Sexe's, welche sich noch dadurch etwas verringert, dass derselbe nicht von dem Mittelwasserstand sondern von der Fluthhöhe des Meeres ausging, beruht jedenfalls auf einem bei jedem Nicht-Geometer ebenso erklärlichen als verzeihlichen Mangel an Uebung im Nivellement.

Jahres freundlichst noch einmal hinauf und bestimmte nun die Höhe der unteren Linie zu 161,1 m, die der oberen zu 177,8 m über dem Meere.

Zu besserer Uebersicht stelle ich nun die hier aufgeführten nebst den bereits in meiner früheren Arbeit erwähnten und den von Kjerulf neu mitgetheilten ehemaligen Strandlinien in anstehendem Fels für das ganze südliche Norwegen bis incl. Trondhjem hinauf in der nachfolgenden Liste kurz zusammen. Dabei folgen die einzelnen Linien in der Reihenfolge von Süden nach Norden und eventuell von der Mündung eines Fjordes nach dessen inneren Verzweigungen. Da hierzu die Beigabe einer Karte für jetzt nicht thunlich war, und die Auffindung der betreffenden Localitäten nach den blossen Namen ohne die ganz speciellen norwegischen Karten oft gar nicht möglich sein würde, so füge ich zu leichterer Orientirung des Lesers der Ortsbezeichnung stets die geographische Breite hinzu. In der Rubrik der Höhenverhältnisse bezeichnet ein * neben der Zahl eine Barometermessung; von den übrigen Zahlen sind die von Professor Mohn herrührenden durch Winkelmessung von der See aus gefunden. [1] Wo mehr als eine Strandlinie vorliegt, da ist die unterste mit a, die nächst höhere mit b u. s. w. bezeichnet. Eine Bemerkung über die Gesteinsverhältnisse füge ich nur dann bei, wenn in dieser Beziehung eine bestimmte Angabe direct für die betreffende Strandlinie vorhanden ist; denn die geologischen Specialkarten im Massstabe von 1 : 100 000 sind für die ganze hier in Betracht kommende Strecke mit Ausnahme der Umgebung von Trondhjem noch nicht vorhanden, und Karten im Massstabe von 1 : 300000, 1 : 400000 u. s. w. schienen doch nicht ausreichende Genauigkeit für ganz locale Verhältnisse zu gewähren. In der letzten Spalte bedeutet M. Prof. Mohn, ein † dabei eine (schon in der früheren Arbeit verwerthete) briefliche Mittheilung desselben, eine Zahl aber die betreffende Seite seiner öfters citirten Abhandlung Bidrag til Kundskaben om gamle Strandlinier

1) Prof. Kjerulf hat seinen Höhenzahlen keine bezügliche Bemerkung hinzugefügt, doch sind sie wahrscheinlich ebenfalls meist durch Barometermessung gewonnen.

i Norge; K bedeutet Prof. Kjerulf, und eine Zahl dabei die betreffende Seite seiner „Geologie des südlichen und mittleren Norwegens"; H bedeutet die Offiziere des Vermessungsdampfers „Hansteen"; die blosse Angabe der Seite endlich, wie z. B. „S. 476", bezieht sich auf die vorliegende Arbeit.

Nr.	Lage.	Höhe üb. d. Meere in Metern.	Bemerkungen.	Quelle.
1.	Dicht südlich vom Hafen von Mandal, 58° 1⅓'	—	scharf eingeschnittene kurze Horizontalstufe an einem nach Westen vorspringenden Felsen	S. 519
2.	Am Brufjeld, ostsüdöstlich der Mündung des Sireelv, 58° 16½'	Sexe: ca 18,8 (?)	kurzer Horizontalabsatz in Gabbro mit einer horizontalen Reihe liegender Riesentöpfe	S. 517 f.
3.	Zu beiden Seiten des südl. Theiles des Karmsunds, ca. 59° 9' bis 59° 13'	vgl. S. 515	auf Karmö sehr deutlich, auf Store Bukken nur vereinzelte Spuren	S. 515
4.	Bei Haugesund, 59° 25'	—	besonders nördl. d. Stadt, südlich nur Spuren	S. 515
5.	Skonevik, Südostseite des Skonevikfjords, 59° 44'	—	genaue Lage v. Entdecker, Herrn Tornöe, nicht angegeben	M. †
6.	Nordspitze von Stordö, 59° 57'	(49)	„Höhenmessung sehr unvollkommen"	M. †
7.	Zwischen Vedvik u. Ruglebarm, Ostseite d. Hardangerfjords, südlich von Varaldsö, 60° 1'	85,3	ca. 3,4 Kilom. lang. Vgl. auch oben Seite 464 nebst Anm. 3	M. 8
8.	Zwischen Aarsnes und Svoldal am Hardangerfjord, 3 Kilom. nordnordöstl. v. Nr. 7, 60° 3'	90,4	ca. 4 Kilom. lang. Vgl. auch oben S. 464	M. 8
9.	Zwischen Kvarven und Gravdal, Südseite d. Byfjords, westlich v. Bergen, 60° 24'	42	vgl. oben S. 474	M. 8 f.
10.	Zwischen Maltvik und Bagervaag, Südostseite v. Askö, westnordwestl. v. Bergen, 60° 24½'	—	Fig. 4. Vielleicht südl. Fortsetzung v. Nr. 11	S. 474 f.

Nr.	Lage.	Höhe üb. d. Meere in Metern.	Bemerkungen.	Quelle.
11.	Südl. von Erdal, Ostseite v. Askö, nordwestlich v. Bergen, 60° 26′	40,2	siehe unter Nr. 10. Vgl. auch oben S. 464	M. 8
12.	Bei Stensnes u. Melkeraa, Ostseite d. Byfjords, nordnordwestl. v. Bergen, 60° 29′	40,2	ca. 2,8 Kilom. lang. Eine minder deutliche Linie in halber Höhe. Vgl. auch oben S. 464	M. 8
13.	Bei Dybdal und Mundal, Nordwestseite des Oesterfjords, nördl. v. Bergen, 60° 34′	1)	sehr deutliche Strandlinie, ca. 6 Kilom. lang; darüber 1 zweite, minder deutlich. Gestein nach Keilhau: Gneis, unter 40° und mehr gegen Osten einfallend. — Vgl. auch oben Seite 475 nebst Anm. 2	2)
14.	Bei Rundstöen, Nordseite des Sognefjords, südöstl. v. Höjangsfjord, 61° 9′	—	„hoch gelegen.“ Vgl. auch oben S. 472	K. 18
15.	Zwischen Stavedal und Hanekam, Südseite d. Sognefjords, westlich von der Mündung d. Finnefjords, 61° 6′	—	„hoch gelegen“	K. 18
16.	Zwischen Askelund und Sjötun auf Balestrand, Nordseite d. Sognefjords, westl. v. d. Mündung d. Fjärlandsfjords, südl. vom Esefjord, 61° 12′	—		K. 19

1) Die Höhe der weithin sehr deutlich hervortretenden unteren Linie wurde 1838 durch B. M. Keilhau mit dem Heberbarometer zu 42,2 m, durch C. Boeck am selben Tage mit Kapselbarometer zu 44,6 m, neuerdings durch Student Krohn zu 47,1, die der oberen durch denselben zu 54,9 m über dem Meere bestimmt.

2) Keilhau im Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Band I (Christiania 1837), S. 229—231; Kjerulf, Geologie d. südl. und mittl. Norwegens S. 14 u. 18 nebst Fig. 35; Sexe, Jaettegryder og gamle Strandlinier S. 43 f., Christ. Vid.-Selsk. Forh. 1874 S. 185 ff., Arch. f. Math. og Naturv. 1876 S. 1, 1880 S. 256 f.

Nr.	Lage.	Höhe üb. d. Meere in Metern.	Bemerkungen.	Quelle.
17.	Zwischen Nauteskria und Holten, Westseite d. Fjärlandsfjords, 61° 17'	ca. 47,1	Höhe auf ca. 150' = 47,1 m geschätzt	K. 19
18.	Bei Ulvik, Nordseite des Aafjords, 61° 13¾' [1])	ca. 39,2	Höhe auf 125' = 39,2 m geschätzt	K. 19
19.	Gleich östl. d. Kirche v. Vilnes, Südseite v. Atleö, 61° 19'	18,2	ca. 2,8 Kilom. lang	M. 9
20.	Bei Oksenberg, Südseite d. östl. Theiles des Dalsfjords, 61° 22'	—		K. 19
21.	Dicht westlich v. Florö, Nordseite d. westl. Theils der Insel Bransö, sowie auf d. Nordseite v. Nekö u. d. Nordostseite v. Aanö, 61° 36' (Florö)	(vgl. S. 476 u. 514)	2 niedrige Strandlinien (auf Nekö nur eine beobachtet). Fortsetzungen auch auf anderen benachbarten Inseln zu spüren.	S. 476 u. 514
22.	Westseite der Festlandshalbinsel zwischen Fröjsö und Norddalsfjord, v. d. Nordseite v. Botnen bis etwa östl. v. Nordre Närö, ca. 61° 38½' — ca. 61° 44'	(vgl. S. 513 f.)	niedrige Strandlinie, stellenweise durch Terrassenstücke unterbrochen. Vereinzelte Spuren einer noch tieferen Linie	S. 513 f.
23.	Ost- und Südostseite des östl. Theiles v. Bremangerland, sowie gegenüberliegende Festlandsküste, ca. 61° 49½' bis ca. 61° 51½'	(vgl. S. 513)	abwechselnd Fels-Strandlinie und Terrasse, an den schroffsten Stellen Bremangerlands meist ganz unterbrochen	S. 512 f.
24.	Bei Davik, Südseite des Nordfjords (resp. Daviksfjords), ca. 61° 53½'	83,1	Bei Kjerulf heisst es S. 19: Nordfjord, Hundviksfjord, Devik, Westseite 265', doch ist nach einer gütigen Eintragung desselben auf einer mir gesendeten Karte Davik auf der Südseite des Hauptfjordes gemeint. [2])	K. 19

1) In der norwegischen und noch mehr in der deutschen Ausgabe von Kjerulfs Geologie des südlichen Norwegens ist die Strandlinie von Ulvik so gestellt, dass man glauben möchte, sie liege am Vadheimsfjord; doch weist weder die betreffende Amts- noch die Küsten-Specialkarte dort ein Ulvik auf und ist vielmehr Ulvik am Aafjord gemeint.

2) Sonst giebt es noch ein Devik auf der Westseite der Mündung des Gloppenfjords in den Hundviksfjord.

Nr.	Lage.	Höhe üb. d. Meere in Metern.	Bemerkungen.	Quelle.
25.	Bei Havnes, Ostseite des nordwestl. Ausgangs des Isefjords (Nordfjord), 61° 53½'	56,5	„Havnes" schreibt Kjerulf, „Hammenäs" die Specialküstenkarte, „Havnnäs" die Amtskarte	K. 19
26.	Südseite v. Sandö, nordöstl. v. Statland, nordwestl. v. Station Larsnes, 62° 14⅓'	—	breiter horizontaler Felsabsatz (Fig. 5) mit deutlicher Linienfortsetzung	S. 477
27.	„Storfjord, Westseite", 62° ca. 21' (?).	78,4	genauere Lage nicht angegeben	K. 19
28.	„Spitze v. Sunelvensfjord" (Storfjord) ca. 62° 8'	78,4		K. 20
29.	„Spitze v. Geirangerfjord" (Storfjord) ca. 62° 8½'	—		K. 20
30.	Südseite von Valderö, nordnordwestl. von Aalesund, 62° 30'	a = ca. 30* (vgl. S. 393)	2 horizontale Felsabsätze, z. Th. in gleicher Flucht m. Terrassen (Fig. 6). Gestein: Gneis, unter 35—40° nach Osten einfallend	S. 477 ff.
31.	Ostseite v. Valderö, nordnordwestl. von Aalesund, ca. 62° 30½'	—	„2 Linien mit Terrassen." Vermuthlich in Zusammenhang mit Nr. 30	M. †
32.	Südseite v. Kverve (westl. Theil v. Ellingsö), nordöstl. v. Aalesund, 62° 29½'	a = 5,2* b = 9,4* c = 14,5* d = 21,7* e = 31,7*	5 Strandlinien, besonders die 2 oberen auf eine lange Strecke sehr deutlich (Fig. 7 u. 8). Gestein: Gneis, steil einfallend	S. 486 ff.
33.	Westseite v. Kverve, nordnordöstl. v. Aalesund, ca. 62° 29¾'	—	mehrere Strandlinien, namentlich 2 lang u. zusammenhängend, anscheinend Fortsetzungen v. Nr. 32	S. 493
34.	„Festland nördl. v. Lepsö"[1]) (östl.?), nordnordöstl. v. Aalesund, ca. 62° 36'	—	„eine Linie an der Grenze der Berge gegen das Unterland"	M. †

1) Nördl. v. Lepsö ist kein Festland; jedenfalls soll es heissen: östl. v. Lepsö.

Nr.	Lage.	Höhe üb. d. Meere in Metern.	Bemerkungen.	Quelle.
35.	Festland zwischen Samsfjord und Vatnefjord, Südseite d. westl. Verlängerung d. Mifjords, 62° 37,	—	2 Strandlinien, die obere sehr deutlich; vermuthlich in Zusammenhang mit Nr. 36	S. 495
36.	„Südseite d. Mifjords zu beiden Seiten des Vestrefjords", 62° 38′	32	„eine ausgezeichnete Linie. Diese Linie lässt sich auch südwärts in anscheinend derselben Höhe verfolgen." Vgl. unter Nr. 35 u. S. 495	H. M. †
37.	Bei Gangstad u. Ramsvik, Südseite v. Mien, gegenüber Nr. 36, 62° $39^1/_2$′	29	vgl. S. 495	H. M. †
38.	Bei Rekdal, Südseite d. westl. Ausgangs d. Moldefjords, und gegenüber auf d. Südseite d. westl. Theils v. Otterö, 62° 39′ resp. 62° 40′	—	2 Strandlinien nebst einzelnen Spuren noch niedrigerer Linien, zum Theil in Correspondenz mit Terrassen	S. 495 f.
39.	Südseite von Tauterö im Moldefjord (westsüdwestl. v. Molde), sowie Nordseite des Tauterö südöstl. gegenüberliegenden Festlandes und Südostseite v. Otterö (nördl. v. Tauterö) bei Nordre Hegdal, 62° $40^1/_4$′ resp. $38^3/_4$′ u. $42^1/_4$′	—	2 Strandlinien, bei Nordre Hegdal (Otterö) in deutlicher Correspondenz mit Terrassen. Höhe anscheinend wie Nr. 38	S. 496 f.
40.	West- u. Nordseite d. Insel Säkken, südöstl. v. Molde, 62° 39′ bis ca. $40^2/_3$′	—	mit einigen Unterbrechungen sehr deutlich. Anscheinend correspondirende Strandlinien-Bruchstücke auch westl. gegenüber auf dem Festlande nördl. v. Vestnäs	S. 497 u. 499
41.	„Sunset, Westseite des Romsdalsfjords", 62° ca. 32′	79,7		K. 20
42.	„Isefjord (Romsdal), Nordseite, dicht bei Naes, Aandals Hotel)" 62° ca. 34′	a = 86,3 b = 98,8	(vgl. auch oben S. 498 f.)	K. 20

Nr.	Lage.	Höhe üb. d. Meere in Metern.	Bemerkungen.	Quelle.
43.	Südwest- u. Westseite d. Halbinsel von Molde, sowie Ostseite v. Otterö u. Gorsen am Julsund, 62° 43½' bis ca. 50'	—	theils zieml. breite Felsstufe am Fusse steil aufsteigender Berge, theils durch in gleicher Flucht laufende Terrassen unterbrochen. Auf dem nördl. Theil v. Gorsen unzusammenhängende Linienstücke verschiedener Niveaus	S. 511
44.	Bei Kvitholmens Fyr und Westseite v. Averö, südwestl. von Christiansund, 63° ca. 1'—6'	—	liegt an der Grenze des schmalen niedrigeren Vorlandes gegen die steil aufsteigenden Berge	S. 502 f.
45.	Bei Christiansund, Nordseite des Felsrückens auf der Nordseite d. Sörsundes, (Kirkeland), 63° 6½'	36,1*	horizontaler Felsabsatz m. Unterwaschungserscheinungen am Innenrande. Gestein: Gneisgranit. Aehnliche Absätze hier mehrfach	S. 504
46.	Nordwestseite von Freiö (Fredö), südl. v. Christiansund, 63° 5'	a = 6,1* b [1])	a nur in einem Bruchstück beobachtet. b nach Mohn ca. 5,6 Kilom. weit deutl. zu verfolgen und mit einer Anzahl von Höhlen in gleicher Flucht. Gestein: Gneisgranit	M. 9. u. † K. 20, S. 506 ff.
47.	Westseite von Bremsnes (südwestl. von Christiansund) und Südseite von Nordland (östl. des südl. Theiles der Stadt) 63° ca. 5—6' und resp. 6½'	—	liegt an der Grenze eines niedrigeren Vorlandes gegen die steil aufsteigenden Berge. Höhe vielleicht wie Nr. 46?	S. 511
48.	„Rissen am Bottenvand", Nordostseite des äusseren Theiles des Trondhjemsfjords, 63° 34½'	141,8		K. 21

1) Larsen 1874 mit Nivellement: 75,3 m; Mohn 1875 von der See aus (weiter westlich): 63 m, 63,7 m, 64,6 m; Derselbe 1876 mit Aneroid: 66 m; ich selbst 1880 mit Aneroid von West nach Ost: 64,2 m, 66,4 m, 68,0 resp. 69,5 m, 72,0 m. Siehe oben S. 507 ff.

Nr.	Lage.	Höhe üb. d. Meere in Metern.	Bemerkungen.	Quelle.
49.	Ostseite des Slenglikam, ebendaselbst weiter süd-südöstlich, 63° 29½'	131,8	ca. 0,6 Kilom. lang. Liegt im Walde	M. 13
50.	Nördlich v. Lensvik, gegenüber Rissen, auf der Südwestseite des Fjordes, 63° ca. 32'	134,9 (Kjer).	liegt im Walde. Mohn erhielt als Höhe 133 m, bezeichnet aber seine Messung selbst als etwas minder sicher	M. 13 f. K. 20
51.	Ueber Ilsviken, unmittelbar westl. von Trondhjem, 63° 26'	a=160,7* b=178,5* (Mohn); a=161,1* b=177,8* (Sejersted)	b minder deutlich, a meist scharf ausgeprägt, ca. 1,1 Kilom. lang. Stellenweise ist die horizontale Grundfläche von a bis 25 Schritt breit. Gestein: im Süden Trondhjemsschiefer, ganz sanft einfallend, im Norden Protogingranit. Wegen d. Höhen siehe oben S. 520 f.	K. 21 u. Fig. 33 u. 34; M. 10 ff.; S. 520 f.[1])

Mein früheres Strandlinienverzeichniss zählte für die hier in Betracht gezogene Strecke 20 Nummern auf; man sieht, die Zahl ist nicht unbeträchtlich gewachsen. Mag nun auch immerhin bei genauerer Untersuchung und Messung sich manches vereinigen, was hier aus äusseren Gründen getrennt aufgeführt wird, so kann sich andererseits auch leicht manches in mehrere Nummern theilen, was hier aus Mangel an bestimmten Mass-Anhaltspunkten zusammengezogen ist. Jedenfalls zeigt sich hier, dass doch auch das südliche Norwegen an ehemaligen Strandlinien in anstehendem Fels so arm nicht ist, als man glaubte. Und doch ist ein

1) Vgl. auch Kjerulf, Om Skuringsmaerker, Glacialformationen, Terrasser og Strandlinier, II. Sparagmitfjeldet (Universitätsprogramm), Christiania 1873, S. 91 f.; Ders., Einige Chronometer der Geologie, übers. v. R. Lehmann, Berlin 1880, S. 19 f.; Sexe im Arch. f. Math. og Naturvid. 1876 S. 2—8 (auch 1880 S. 256); Pettersen ebendaselbst 1878 S. 196.

nicht zu unterschätzender Theil der betreffenden Küstenstrecken, namentlich in den Theilen des Skjärgaard, welche von den gewöhnlichen Dampfschiffskursen nicht berührt werden, noch garnicht auf derartige Erscheinungen hin untersucht, und darf man nach den bisherigen Erfahrungen nicht zweifeln, dass weitere Untersuchungen hier namentlich an den Inselküsten auch noch weiteres Material liefern werden. Es werden daher alle die Schlüsse, welche auf die vermeintliche so sehr grosse Armuth des südlichen Norwegens an ehemaligen Strandlinien gebaut sind, schon jetzt als hinfällig betrachtet werden müssen, und man wird um so mehr gespannt sein dürfen, ob auf der ganzen langen Küstenstrecke von Mandal bis Christiania sich wirklich garnichts dergleichen finden sollte, wenn einmal Jemand, der mit der Sache vertraut ist und speciell danach ausschaut, diesen Strich befährt.

Eins aber scheint doch auch nach diesen neuen Materialien sicher: so „scharf ausgeprägt“ (wie man sich gewöhnlich ausdrückt) resp. so „wohl erhalten“ (wie ich es nenne) als im nördlichen Theil des Landes sind die alten Strandlinien hier im Süden nicht, und je weiter draussen und je regenreicher die betreffende Stelle ist, desto stärker scheinen die Züge im einzelnen verwischt zu sein.

Ob sich auch für die Entstehungsfrage und für die Streitfrage der Modalität der Niveauveränderungen Skandinaviens aus diesen neuen Materialien dies oder jenes neue Licht ergeben wird, soll Gegenstand weiterer Prüfung sein. Doch wird offenbar noch viel örtliche Untersuchung und genaue Messung nöthig sein, ehe man die einschlägigen Fragen sämmtlich als spruchreif wird erachten können. Aber ich zweifle nicht, dass solche Untersuchungen mindestens für einzelne beschränktere Gebiete nicht lange ausbleiben werden.

Norwegen ist das klassische Land für das Studium der Verschiebungen des Verhältnisses von Land und Meer; wohl nirgends in der Welt reden die früheren Meeresstände in so zahlreichen deutlichen Schriftzeichen zu dem Forscher als hier. Die alten Strandlinien im anstehenden Gestein spielen hierbei eine ganz besondere, eigenartige Rolle. So-

weit bekannt, sind sie nirgends auch nur annähernd in der Weise und Fülle vorhanden, als in Norwegen. Wer daher überhaupt mit der so wichtigen Frage der Niveauveränderungen sich beschäftigen will — einer Frage, welche neuerdings wieder in den Vordergrund des geologischen und physisch-geographischen Interesses zu treten beginnt — darf jene nicht ausser Acht lassen. Man wird sie eingehender und allgemeiner als bisher studiren müssen. Sollten hierbei die obigen Mittheilungen hin und wieder als ein dürftiger Wegweiser dienen können, indem sie Stellen angeben, wo man etwas Einschlägiges zu näherer Untersuchung finden kann, so würde ihr Zweck vollkommen erreicht sein.

1881. Correspondenzblatt IV.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Generalversammlung in Bitterfeld

am 3. Juli.

Allerlei kleine, unvorhergesehene Zwischenfälle traten theilweise noch in letzter Stunde ein, um einen grossen Theil sonst regelmässiger Theilnehmer zu verhindern, den diesjährigen Versammlungsort zu besuchen, und so kam es, dass ausser Bitterfeld nur Naumburg und Halle durch Mitglieder auf der Versammlung vertreten waren.

Da die meisten der von auswärts Kommenden frühzeitig genug eintrafen, so wurde vor Beginn der Sitzung ein Spaziergang nach der Villa des Herrn Baumeister Polko zur Besichtigung seines Gewächshauses exotischer Pflanzen unternommen; durch die Schönheit der in demselben vorhandenen Exemplare, unter denen namentlich eine Dionaea muscipula, sowie verschiedene Nepenthen und Ophrisanten das Interesse der Besucher erregten, wurden letztere in der That aufs Angenehmste überrascht.

Die Sitzung begann um 11 Uhr im Saale des Rathhauses.

Herr Bürgermeister Sommer begrüsste die Versammlung und hiess dieselbe im Namen des Magistrats herzlich willkommen.

Auf Vorschlag des Herrn Prof. v. Fritsch wurde sodann Herr Sanitätsrath Dr. Atenstaedt zum Vorsitzenden der heutigen Versammlung einstimmig erwählt; zu Schriftführern wurden die Herren Dr. Brass und Apotheker Bosetti bestimmt.

Herr Dr. Luedecke erstattete hierauf den Verwaltungsbericht des Vereins über das vorige Jahr.

Da die Kassenverhältnisse noch nicht vollständig geregelt waren, so konnte die Decharge nicht ertheilt werden.

Als neue Mitglieder werden angemeldet die Herren:
Louis Rittweger, Louisengrube bei Bitterfeld,
Richard Hempel, Chemiker, Sandersdorf bei Bitterfeld,
H. Polko, F. Polko, A. Pilz,
Herr Bürgermeister Sommer aus Bitterfeld und
Herr Baumgarten, Greppiner Werke
durch die Herren von Fritsch, Teuchert, Baumert, Luedecke, Biedermann und Herzfeld.

Den wissenschaftlichen Theil der Sitzung leitete Herr Prof. Schmidt ein. Derselbe legte im Anschluss an seine früheren Mittheilungen (siehe d. Zeitschrift 1881, Seite 194) eine kleine Probe künstlich dargestellten Indigo's, sowie die verschiedenen Zwischenprodukte, zu den man bei der Darstellung desselben aus der Zimmtsäure gelangt, vor, nämlich ausser der Zimmtsäure selbst die Ortho-nitro-Zimmtsäure, das Ortho-nitro-zimmtsäure-dibromid und die Ortho-nitro-Phenylpropiolsäure. Redner schloss hieran nochmals eine kurze Erläuterung des Prozesses, auf dem die Synthese des Indigo's beruht.

Herr Dr. Baumert zeigte der Versammlung einige Gegenstände: zwei Lichtmanschetten und einen Streichholzständer, auf der Halle'schen Industrieausstellung gekauft, welche die Fähigkeit besitzen, im Dunklen zu leuchten und knüpfte hieran einen Vortrag über die Erscheinungen der Phosphorescenz.

Herr Dr. Brass sprach hierauf über die Fortschritte, welche die Entwickelung, die Abstammung und das Leben im Ei im Laufe der Jahre gemacht hat.

Sodann hielt Herr Sanitätsrath Dr. Atenstaedt einen Vortrag über

Schädliche Farben.

Wenn sich die Farben-Technik gewöhnt hat, die Anwendung der Farben aus dem Producte der drei Factoren: Schönheit, Dauerhaftigkeit und geringe Erzeugungs-Kosten resultiren zu sehen, so muss man sie eines geflissentlichen Rechnungsfehlers zeihen, da sie gerade einen Haupt-Factor „die Unschädlichkeit“ nicht in Rechnung gezogen hat. Immer noch haben sich die industriellen und commerciellen Interessen gegen die Anerkennung des 4. im Bunde gesträubt, so dass es demselben oft genug auf eine längere oder kürzere Zeit gelingt, wie weiland Herr Proteus, unter einer überreichen Nomenclatur der strafenden Hand zu entwischen. Die staatliche Controle ist hier nicht im Stande, mit der Production Schritt zu halten, denn eine Farbe, die heute vielleicht ihrer schädlichen Bestandtheile halber als „Königs-Gelb“ verboten wird, taucht schon morgen als „Persisch-Gelb“ im Handel wieder auf. Alle Täuschung verschwindet nun zwar vor dem Richterstuhle der Chemie, das

Probirglas und die Löthrohrflamme sind die Brücke auf der eine lügnerische, gewissenlose Industrie das Bein bricht — allein der Guerilla-Krieg wird durch alle Schlupfwinkel von der Industrie hingezogen, von ihr wird stets eine neue Jasons-Saat zu ferneren Kämpfen ausgestreut. Natürlich befindet sich die Sanitäts-Polizei diesen Ausschreitungen gegenüber in einer sehr übelen Lage, sie soll die schädlichen Auswüchse ausschneiden, ohne den grösseren Verkehrs-Adern dabei zu nahe zu kommen, sie soll controliren — ohne zu geniren. Es ist ferner eine bekannte Thatsache, dass die schädlichsten Farben dem Mineralreiche entstammen und vorzüglich sind es 4 Metalle: Kupfer, Arsenik, Blei, Quecksilber, welche in ihren Verbindungen das schädliche Agens mit sich führen, dabei aber gerade die schönsten Farben sind. Cursirten daher die Farben unter Fabrikanten und im Handel nur unter ihrer substanziellen Bezeichnung, so könnte sich ja das Publikum selbst schützen, allein zur Herstellung immer neuer Farben-Nüancen werden minder unschädliche Farben und Körper mit schädlichen vermischt und diesem Produkt wird dann ein harmloser Name beigelegt. So zieht der längst steckbrieflich verfolgte Schweinfurter Grüne mit dem frisch visirten Passe, als „Leipziger Patent-Kaiser-Kahlaer-Leobschützer" ruhig seiner Strassen, bis ihn ein zufälliger Unglückfalls mit falschem Signalement betreffen lässt.

Lassen Sie uns nun die schädlichen Farben mit den

I. Kupfer-Farben

beginnen. Man hat zwar mehrfach die Schädlichkeit des Kupfers und seiner Salze für den Organismus bezweifelt, ja ein namhafter Arzt hat, auf eigene Versuche gestützt, die Behauptung aufgestellt „dass wir so lange Beobachtungen über Kupfer-Vergiftungen lesen müssten, bis die Wahrheit, dass es kein Gift, so oft gedruckt als die Lüge, dass es Gift sei!" Nach anderen Beobachtungen soll freilich die schädliche Wirkung weniger dem Kupfer an sich, als der Beimengung von weissem Arsenik zukommen. Lassen Sie mich zunächst Ihnen ein schon längst im Publikum sehr übel beleumundetes Familien-Glied der Kupfer-Sippe nennen:

1. den Grünspan.

Wer kennte ihn nicht, den Verräther unsaubrer Dienstboten an schlecht verzinnten Kupfergefässen, das Memento mori der Kinder? Ueberall siedelt sich der lose Gesell an, er steigt hinab auf den Boden kupferner Kühlpfannen, er besucht malpropre Speise-Schenkwirthschaften, Fleischer, Material-Händler, Branntwein-Fabriken und Conserve-Fabrikanten, ja er hat viele Jahre auf der morschen Kuppel unseres alten Rathhaus-Thürmchens in seinem defecten grünen Rocke hohnlächelnd

auf die unter ihm tagenden Väter der Stadt herabgeschaut! Freilich ist das Publikum meist an seinen hoffnungsgrünen Visiten selbst Schuld und weiss recht gut, dass ein die Verzinnung des Kasseroles prüfender Blick der Hausfrau für den grünen Teufel ein Pentagramma zu sein pflegt. Als Malerfarbe wird der Grünspan seiner geringen Lebhaftigkeit halber, die längst durch andere Farbstoffe überflügelt ist, wenig mehr angewandt. Ueberhaupt hängt auch die Schädlichkeit der Farben, um dies gleich hier anzuführen, beim Anstrich sehr von der Wahl des Bindemittels ab. Oelfirniss, Lackfirniss, die einen nur durch Lauge ablösbaren Ueberzug bilden, geben ja eine höhere Garantie für die Fixirung der Farben, als Leimwasser, Stärkekleister, Milch, Kalkwasser ab. Ein vorzügliches Bindemittel würde das Wasserglas sein, jedoch verändert es die Farben, trocknet schwer und ist zu theuer. Maler und Anstreicher haben beim Verreiben der Farben, beim Mischen, oder beim Abreiben von Wänden und Tapeten sich vor dem Eindringen des Staubes in Mund und Nase zu schützen und sollten fleissig Seife und Nagelbürste gebrauchen, um die Farbe nicht schon beim „Frühstücken“ sich selbst zu incorporiren.

Nicht nur durch Kochen in schlecht verzinnten Kupfergeschirren, sondern auch zum Färben von Conserven wird häufig der Grünspan verwendet und es ist immerhin ein gewagtes Unternehmen, in der verzweifelten Stimmung eines sogenannten Katzenjammers die schon gereizte, catarrhalisch afficirte, Schleimhaut des Magens durch den Genuss einer Portion möglicher Weise also vergifteten Mixed-Pickles aufbessern zu wollen. Fand doch eine mit der Untersuchung solcher Delicatessen beauftragte Commission in London von 10 Proben nicht eine kupferfrei. Ebenso wird Kirsch-, Hollunder-, Pflaumenmuss durch Sieden in schlecht verzinnten Kupfergeräthen, Kesseln oft genug kupferhaltig betroffen. Der bedeutende Consum von Thee, dessen Preise oft auffallend billig erscheinen und dessen Geschmack dabei selbst nicht verwöhnten Geschmacksnerven Hohn spricht, ist schon längst zu einem Gegenstande bedeutender Fälschung geworden. Sollen doch die billigen Sorten nicht unselten aus ausgekochten, mit Grünspan angefärbten, jungen Weissdorn- oder Schlehenblättern bestehen, denen man durch Rollen die übliche Form des Thee's zu geben verstanden hat.

Kinderspiel-Waaren, besonders die in den Spielschachteln befindlichen grünen Bäumchen, Weihnachtslichtchen und Wachsstöcke finden sich bisweilen mit Grünspan angefärbt und können der Kinderwelt, die gern mit dem Zaun der Zähne Alles betastet, dadurch schädlich werden.

Unächtes Gold.

„Es ist nicht Alles Gold, was glänzt“, so sagt das

Sprichwort und bisweilen ist es eben nur eine Legirung von Kupfer mit Zinn in verschiedenen röthlichen oder grünlichen Nüancirungen, was zur Vergoldung von Kinderspielwaaren, als Schaumgold zum Vergolden der Aepfel und Nüsse, Conditorwaaren, sowie zur Anfertigung des sogenannten Goldwasserliqueurs verwendet wird.

Schweinfurter Grün.

Zwar ein prächtiges Grün — aber auch zugleich eine der schädlichsten Farben, da sie neben einem Aequivalent essigsaurem, auch 3 Aequiv. arsenigsaures Kupferoxyd enthält! Neuerdings ist das Publikum durch vielfache Vergiftungsfälle gegen „Alles Grüne“ sehr misstrauisch geworden und die giftfreien, billigen grünen Farben haben das Schweinfurter Grün mehr und mehr aus dem Handel und der Industrie verdrängt. Früher ward es zur Tapetenfabrikation, zum Bemalen der dem Auge so wohl thun sollenden grünen Roulleaux, zum Zimmeranstrich, zum Färben bunter Papiere, Kinderspielsachen, als Farbe in Tuschkästen u. s. w. verwandt und gar mancher eigenthümliche Krankheitsfall mag in einer feuchten, mit dieser Farbe getünchten oder tapezirten Stube, deren Wände das Gift aushauchten, seinen Ausgangspunkt genommen haben. Manche Krankheit der Kleinen mag einem Lecken derselben an Spielsachen, an bunten Bonbonpapieren, an Tuschkästenfarben zuzuweisen gewesen sein. Sahe man doch recht hartnäckige Hautausschläge an der Stirn durch das Bemalen der Innenfläche der Mützenschilde mit dieser Farbe entstehen, da der Lack durch den Schweiss bisweilen bald aufgelöst wurde, ja ich habe von einem Vergiftungsfalle durch Erdbeeren gelesen, die einen Tag lang auf einem grünlackirten Blechteller gestanden hatten. Wir kommen nun zur Besprechung der

II. Arsenik-Farben.

Man sollte kaum glauben, dass ein an sich schon so gefürchteter Stoff, den sich jeder Apotheker nur hinter Schloss und Riegel mit den officiellen und officinellen Attributen des Todtenkopfes und der drei Kreuze zu denken vermag, in der Völker verbindenden Industrie eine so bedeutende Rolle zu spielen vermöchte! Und dennoch spielt er sie — unter dem unbewussten Applause eines beträchtlichen Theils des hochverehrten Publikums ohne Scheu! Die Industrie hat sich diesen gefährlichen Gesellen — den Intriguanten in der Farbenwelt — dienstbar gemacht und seinen Einfluss auf andere Farbstoffe zu verwerthen gewusst.

In den Kattun-Druckereien hat man ihn füglich in der Form des sauren, arseniksauren Kali's zur Niederschlagung arseniksaurer Verbindungen auf den Stoffen benutzt — eine

Verwendung, die durch das Zurückbleiben arsenikhaltiger Verbindungen in den Zeugen, oder durch Schwängerung des Abfallwassers schädliche Einflüsse auf die Gesundheit auszuüben vermag.

2) Wachs- und Stearinkerzen erhielten früher zur Erzielung einer blendend weissen Farbe einen Zusatz von arseniger Säure — neuerdings hat sich die Fabrikation dieses Stoffes, der sein Bekanntwerden füglich dem Vergiftungsversuche des Kaisers Leopold verdankt, sicher entäussert.

Wie weittragend der Einfluss der arsenikhaltigen Farben ist, möge eine Verwarnung älteren Datums der Königlichen Regierung zu Erfurt illustriren, wonach des Oefteren Unglücksfälle durch das Heizen der Backöfen von, mit arsenikhaltigen Farben bemaltem Holze vorgekommen waren.“ — Von den eigentlichen Arsenikfarben findet noch seiner schönen Orangefarbe halber, die jedoch durch die Chromfarben neuerdings mehr und mehr verdrängt wird, eine technische Verwendung

das Rauschgelb (Operment),

auch gelbes Schwefelarsenik genannt. In der Farbentechnik bietet es zwar den schon genannten Chromfarben gegenüber den grossen Vortheil dar, dass es beim Mischen mit dem resp. Bindemittel keine Veränderung zeigt, jedoch geben z. B. beim Zimmeranstrich feuchte Wände zur Entwicklung des so schädlichen Arsen-Wasserstoff-Gases sehr leicht Veranlassung.

Das rothe Schwefelarsen, Realgas, zur Darstellung des sogenannten „chinesischen Weissfeuers“ bei effectvollen Theater-Schluss-Tableau's verwandt, beschenkt es das schaulustige Publikum mit einem, christlichen Geruchsorganen nicht sympathischen, Knoblauch's Geruche.

Waschleder wird zur Erzielung einer schön gelben Farbe oft mit Operment behandelt, was um so gefährlicher ist, als das nur leicht eingeriebene Pulver nur lose haftet, leicht abstäubt und auch, wie dies bei Handschuhen oder ledernen Beinkleidern geschehen kann, von der Haut aus absorbirt wird.

Von den, dem Damen-Publikum offerirten Kästchen mit farbigem Siegellack sind die gelben Sorten bisweilen mit Operment gefärbt und sehen wir hier allerdings das Vorurtheil gegen die gelbe Farbe — als Zeichen der Falschheit — gerechtfertigt.

III. Anilin-Farben.

Ich muss an dieser Stelle noch eines Farbstoffs gedenken, der zwar an sich nicht absolut schädlich, durch die Art seiner Darstellung für den Fabrikbetrieb und durch die Verwendung zum Färben von Bekleidungsgegenständen, ja von Ge-

nussmitteln, gesundheitsschädlich geworden ist. Ich meine die seit einer Reihe von Jahren in weiten Kreisen eingeführten, eine völlige Revolte im Fabrikbetriebe bedingenden, geradezu epochemachenden Anilin-Farben.

Das Anilin, dessen Gewinnung aus dem, durch Destillation des Steinkohlentheeers dargestellten Benzol erfolgt, hat die Eigenschaft anderen Körpern den Sauerstoff zu entziehen und sich dadurch zu oxydiren, wobei der an und für sich farblose, flüssige Stoff in die schönen, hohes Färbevermögen repräsentirenden, sowie ein reiches Lüstre darbietenden Anilin-Farben übergeführt wird. Leider wird nun in der Fabrikation die Arsensäure und zwar in beträchtlichen Mengen als Sauerstoffträger verwendet, die allerdings bei sorgsamer, gewissenhafter Fabrikation aus den fertigen Anilinfarben wieder ausgeschieden und als arsenigsaurer Kalk in die Abfälle wandert. Dass nun ein starker Fabrikbetrieb, mit hunderten von Centnern Arsensäure, nicht nur die Arbeiter in ihrer Gesundheit schädigt, sondern auch, durch die Anhäufung der massenhaften Rückstände, die Luft, die Brunnen, die Wasserläufe in der Nachbarschaft zu inficiren vermag, liegt auf der Hand und hat die grosse Baseler Fabrik in einem angestrengten Processe eine sehr bedeutende Strafe zahlen müssen. Zum grossen Vortheile haften die Farbstoffe an der thierischen Faser — Wolle und Seide — ziemlich leicht, stäuben nicht ab, während sie an der Pflanzenfaser — Baumwolle und Leinen — erst eines Fixirungsmittels, einer Beize, bedürfen. Das theure aber sichere Albumin ist jetzt in der Fabrikation durch das billigere, aber unzuverlässigere Glycerin und arsenigsaure Thonerde verdrängt worden und so kommt es, dass solche Zeuge oft mehr Arsenik — und noch dazu in schon im Wasser löslicher Form — enthalten als die viel verschrieenen grünen. Glücklicher Weise haben die Anilinfarben eine sehr bedeutende Färbekraft und schon geringe Mengen bringen die beabsichtigte Färbung hervor. Ungleich gefährlicher, ja leichtsinniger ist die Anwendung der arsenhaltigen Anilinfarben zur Färbung von Genussmitteln: von Liqueuren, Confitüren, Eis in Fruchtform, Mehlspeisen, Saucen und besonders von Himbeersaft, wodurch längst amtlich festgestellte Vergiftungsfälle vorgekommen sind.

Blei-Farben.

Wollte man mit einem Male alle Bleifarben verbieten, ich glaube eine allgemeine Revolte in den industriellen Kreisen würde dieser Massregel folgen. Da wäre keine Branche, die nicht durch ein solches Verbot empfindlich geschädigt würde! — Die Bleifarben spielen die Rolle des Unentbehrlichen, des Hausfreundes in der Farbenwelt, der uns jedoch, unbeschadet seiner sonstigen Liebenswürdigkeit, hinter dem Rücken recht derben Nachtheil

zufügen kann. Lassen Sie uns einen Blick auf diesen couranten Artikel werfen.

Wie fein, wie blendend weiss ist dieser Thür-Anstrich! Kein vorwitziges Körnchen Farbe ist auf dem Holze zu erblicken, es ist vermöge der Feinheit der Farbe kein Anstrich, es ist ein Ueberguss mit Farbe!

Dagegen war es amtlich festgestellt, dass allein 2 Bleiweissfabriken in Frankreich im Laufe von 10 Jahren das ansehnliche Contingent von 1898 vergifteten Arbeitern in die Pariser Hospitäler schickten. Die Staats-Controle hat in den Fabriken umfangreiche Ventilation der Arbeitsräume, Neutralisationsmittel der Farbstoffe: Schwefelbäder, Trinken von schwefelsauren Limonaden, skrupulöse Reinlichkeit für die Arbeiter angeordnet, allein der tückische Feind ist noch immer nicht ganz besiegt und noch Hunderte von Leuten, die mit diesem Farbstoffe umgehen, machen jährlich ihre schmerzhaften, nicht ungefährlichen „Blei-Koliken“ durch und siechen oft bis zu ihrem Lebensende. Ein humaner Entschluss mehrerer Industriellen versuchte vor Jahren die so schädlichen Bleifarben durch die unschädlicheren Zinkfarben zu verdrängen, allein ihre geringere Deckkraft, das schlechtere Verarbeiten liess die Waagschale der Humanität leider nur allzubald sinken. Ebenso hat sich ein Verfahren mehrerer Fabriken: das Bleiweiss, die verbreitetste aller Bleifarben, da sie das Versatzmittel aller anderen Oelfarben bildet, gleich Verrieben, um die durch das Verstäuben der Farbe gefährliche Manipulation für weitere Kreise zu reduciren, in den Handel zu bringen, nicht einbürgern lassen.

Die Anfertigung von Glacé-Papieren, Visitenkarten bedingt gleichfalls durch das Verstäuben der Farben beim Auftragen, bei der Bereitung des Bleiweissteiges, für die Arbeiter hartnäckige Vergiftungszufälle und man sollte sicher Kindern, die solche Dinge ja immer nach dem Munde führen, derlei Karten und Papiere nicht in die Hände geben. Ich will Sie ferner noch an die weissgestrichenen Kinderwagen-Verdecke erinnern, die vor einigen Jahren durch Vergiftungsfälle eine traurige Berühmtheit erhielten.

Auch dich, „nikotianisches Kräutlein“, Pfeifchen des armen Mannes, das du unter den grausamen Händen unseres Reichskanzlers jetzt noch mehr bluten sollst, das du beinahe in die Reihe der Lebensmittel hinüberreichst, auch dich hat die perfide Spekulation beim Schopf genommen. Man hat dir, biedrer Uckermärker und fröhlichen Pfälzer, durch Bleibeizen und Saucen die aristokratische Farbe und den haut-goût der Habanna geben wollen, man hat dich zu einem „Erlaucht“ machen wollen, wogegen jedoch die feine Zunge des Kenners dein spiessbürgerliches Geblüt herausschmeckt.

Auch dich, Vogel der rettenden That, Spruch- und Stichwort der Dummheit, Kavalleristen zu Fuss, wie du von Masius in seinen Naturbildern genannt wirst, hat eine fahrlässige Industrie nicht ungeschoren gelassen, denn man hat giftigen Betrug zwischen dein treues Gefieder gesäet, um es weisser und schwerer zu machen und darum mag es wohl bisweilen „wie Blei“ auf dem arglosen Schläfer lasten.

Schminken, Pomaden, Haarfärbemittel hüllen sich zwar in den dichten Schleier der Fabrikation, allein die sanitätspolizeiliche Chemie hat doch beim Lüften des schönen Schleiers z. B. bei dem blanc d'Espagne ein recht hässliches Bleiweiss-Gesicht zu sehen bekommen.

Die Bleiglätte.

Früher von den Wein-Brauern benutzt, um sauer gewordene Weissweine wieder trinkbar zu machen, wird jetzt wohl nur noch zur Töpferglasur, zum Fensterkitt, zur Bereitung des Leinölfirniss angewandt. Ebenso bedingt die Mennige bei ihrer Fabrikation die gleichen Gefahren wie die übrigen Bleifarben, wird jedoch in der Neuzeit wohl nur noch zum Grundiren des Eisens verwendet.

Die Chrom-Bleifarben.

als Chromgelb, Chromroth und Orange werden in der Kattunfabrikation, Buntpapier-Industrie, zur Darstellung der Bücherschnitte angewandt und sind in der Zeug- und Garnfärberei wohl durchden Umstand, dass sie keine chemische Verbindung mit dem Material eingehen, sondern nur lose haften, jetzt verlassen worden. Sie würden auch den fleissigen Weber durch die Erschütterung des Webstuhles beim Anschlagen der Lade in eine sehr hässliche Blei-Atmosphäre hüllen.

Quecksilber-Farben.

Hier kann ich mich kurz fassen, denn — eine so weite Verbreitung auch das metallische Quecksilber zu pharmaceutischen und technischen Zwecken gefunden hat, reducirt sich die Verwendung der Quecksilberfarben — ausser zwei Präparaten von schönrother und gelbgrüner Farbe, welche in der Seiden- und Zeugfärberei eine Rolle spielen, noch auf die allerdings reiche Benutzung

des Cinober

als Malerfarbe, in der Buntpapier-Industrie, zum Färben von Conditorei-Waaren, bei Fälschungen des Cayenne-Pfeffers, Kakao's und zur Anfertigung von Siegellack und Oblaten.

Zum Schluss sprach Herr Prof. v. Fritsch über Erdbeben.

Bald darauf vereinigte im Gasthof „Zum Prinzen“ ein solennes Mahl die Anwesenden; zahlreiche Toaste ernsten und

heitren Inhaltes gaben die Würze. Ihren Gefühlen der Dankbarkeit und Verehrung gegen den leider abwesenden Stifter und Vorsitzenden des Vereins, Herrn Prof. Giebel, gab die Versammlung durch Absendung eines Telegrammes an denselben Ausdruck.

Nach beendeter Tafel wurde ein gemeinsamer Spaziergang nach der Goetsche unternommen, wo Herr Oberförster Brecher mit grösster Bereitwilligkeit und Liebenswürdigkeit die Anwesenden in dem schönen Walde umherführte und sie auf die Einzelheiten der Forstkultur aufmerksam machte. Von der Kaisereiche, vor der unserm verehrten Kaiser ein dreifaches Hoch erschallte, ging es zum Rastplatze. Der Herr Oberförster Brecher hatte es sich nicht nehmen lassen, seine Gäste auf seinem Reviere mit schäumendem Gerstensafte zu bewirthen, und so gerieth denn die Gesellschaft, gehoben durch die Stimmung, wie sie der Aufenthalt im frischen grünen Walde, fern von den kleinlichen Sorgen des täglichen Lebens verleiht, bald in die heiterste, fröhlichste Laune. Muntre Lieder erschallten, Toaste wurden ausgebracht, komische Solovorträge gehalten, Soloscherze aufgeführt, bis der hereinbrechende Abend, wohl Allen zu früh, zur Heimkehr mahnte. Nach einem kurzen Abendimbiss im Restaurant Doering schlug für die Gäste die Abschiedsstunde; Niemand wird es jedoch unter diesen geben, der sich nicht stets gern und mit Freude an diesen Tag und an die Bitterfelder Freunde erinnern wird!

Sitzung am 7. Juni.

Anwesend 15 Mitglieder.

Zur Aufnahme angemeldet werden

Herr Studiosus Weise und
Herr Steckner

durch die Herren Grosse, Teuchert und Baumert, und als Vereinsmitglieder werden proklamirt

Herr Louis Rittweger, Louisengrube bei Bitterfeld,
„ Richard Hempel, Chemiker, Sandersdorf bei Bitterfeld,
„ H. Polko, Bitterfeld,
Herr F. Polko, „ A. Pilz, „ Sommer, Bürgermeister, } Bitterfeld.
„ R. Baumgarten, Greppiner Werke.

Sodann hält Herr Dr. Liebscher, welcher eben aus Japan zurückgekehrt ist, einen längeren Vortrag über seine interessante Reise nach Japan unter Vorlegung zahlreicher Photographieen.

Sitzung am 14. Juli.

Anwesend 11 Mitglieder.

Zu Mitgliedern werden proklamirt:

Herr Studiosus Weise und Herr Steckner

und zur Aufnahme wird angemeldet

Herr Mathematicus Krüger aus Gardelegen.

Hierauf spricht der Schriftführer Herr Dr. Luedecke über die Synthese des Mellits.

Schon früher hatten Friedel und Craffts durch Einwirkung von Methylchlorid auf Benzol bei Gegenwart von Chloraluminium das Hexamethylbenzol dargestellt; oxydirt man dieses Hexamethylbenzol, so entsteht, wie schon Bayer zeigte, die Mellitsäure. Bringt man in ein mit einem Spalte versehenes Gefäss mellitsaures Natron und in ein andres das erstere umgebendes Gefäss eine Lösung von Chloraluminium, so bildet sich mellitsaures Aluminium in hetragonalen Pyramiden.

	natürlicher Mellit	künstl. Mellit
$111 : \bar{1}11 =$	$118^0 14'$	$118^0 16'$
$111 : 11\bar{1} =$	$93^0 6'$	$93^0 40'$

Die am künstlichen Mellit angestellten Messungen stimmten also hinreichend mit dem des natürlichen überein. Im Polarisationsmikroskop erkannte man das schwarze Kreuz mit den bunten Ringen, ein Beweis, dass auch in optischer Hinsicht der künstliche mit dem natürlichen übereinstimmt; er ist optisch-negativ wie der natürliche.

Auch die angestellte chemische Analyse beweist, dass es wirklicher Mellit ist:

	künstlich	Mellit
$C =$	20,97	20,14
$H^2O =$	45,63	45,33.

In der Folge spricht der Vortragende über den Dumortierit, ein neues Aluminiumsilicat von Beaunan.

In dem Gneis von Beaunan finden sich Pegmatitadern, auf welchen ein bläuliches Mineral sitzt; die Farbe wechselt zwischen schwarzblau und farblos; ausserdem finden sich daneben Apatit. Damour hat den Dumortierit durch Fluorwasserstoff und Schwefelsäure aus den Pegmatiten isolirt; es blieben dann Quarz und Dumortieritkörner zurück, während die Feldspathe aufgelöst wurden. Da die Dichte der Dumortierite 3,36 ist, so konnte mittelst Jodkaliumjodquecksilber der Quarz leicht davon getrennt werden. Es wurden von den blauen Körnern 0,5680 Gramm gesammelt. Das Pulver ist bläulich weiss, erhitzt bleibt er blau, zur Rothgluth im Platintiegel erhitzt verwandelt er seine Farbe nicht; hingegen macht die Weissgluth ihn wasserhell, ohne ihn dabei zu schmelzen. Wird er mit Kobaltnitrat behandelt, so nimmt er wie die übrigen basischen Aluminiumsilicate der Andalusit, der Silimanit und Disthen eine schöne blaue Farbe an. Phosphorsalz löst ihn auf und der Fluss erhält eine opalisirende,

ins blaue stechende Farbe, die vielleicht von ein wenig Titan herrührt.

		Theorie
Analyse: SiO^2	= 29,85	30,40
Al^2O^3	= 66,02	66,60
Fe_2O_3	= 1,01	
MgO	= 0,45	
Verlust durch Glühen	= 2,25	
	99,58	

Unter Theorie stehen die Procentzahlen, welche aus der Formel $Al^8 Si^3 O^{18}$ hergeleitet sind.

Alsdann spricht Herr Dr. Brass über die Entwickelung des Eis und Herr Dr. Schröder über die Hennenfedrigkeit der Vögel; an der längern Debatte über diesen Gegenstand betheiligten sich Herr Prof. v. Fritsch, Herr Dr. Brass und Herr Studiosus Roedel.

Zum Schluss spricht der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch über Süsswasserpetrefakten aus dem Kimmeridge von Schlewecke bei Harzburg und über Mastodonten von Rippersroda bei Plaue.

Sitzung am 21. Juli.

Anwesend 15 Mitglieder.

Herr Krüger wird als Mitglied proklamirt.

Herr Dr. Liebscher spricht über Sitten und Gebräuche der Japanesen unter Vorlegung von japanesischen Waffen und Werkzeugen.

Sitzung am 28. Juli.

Anwesend sind 15 Mitglieder.

Eingelaufene Schriften:

1. Zeitschrift der deutsch-geolog. Gesellschaft, 33. Band, 1. Heft, Berlin 1881.
2. Archives Néerlan doises des Sciences Natur. Tome XVI. 1., 2. Livraison, Harlem 1881.
3. Archives du Musée Teyler, Série II. Partie 1. Harlem 1881.
4. Bulletin de la Société Vaudoise, Sciences Natur. 2. Ser. Vol. 17. Lausanne 1881.
5. Liebe, Seebedeckungen Ostthüringens, Gera 1881.
6. Monatsbericht der Academie der Wissenschaften, Februar und März 1881, Berlin 1881.
7. Bulletin de la Société Impériale des Natur. Année 1880. No. 4. Moscou 1881.
8. Mittheilungen der Naturforsch. Gesellsch. Bern 1880. No. 979 bis 1003. Bern 1881.
9. Verhandlungen der schweizerischen Naturf. Gesellsch. in Briey 1879 und 1880. Lausanne 1881.

10. Jahresbericht der Naturf. Gesellschaft Graubündens. Neue Folge 23 und Jahrgang 24. Chur 1881.
11. Warnstorf, Torfmoose von Europa, Berlin.
12. Reyer, Zinn, eine geolog. Monografie. Berlin 1881.
13. Exner, Vorlesungen über Wellentheorie des Lichtes, Verdet. Band I. Braunschweig 1881.
14. Sydow, Moose Deutschlands, Berlin 1881.
15. Schlitzberger, Mykologie, Berlin 1881.
16. Rundschau für Chemie, Pharmacie etc. No. 18, 19, 20.
17. Verhandlungen für Natur-Heilkunde, Heft 4, Jahrgang 1875 bis 1880, Pressburg 1881.
18. Crassmann, Das Weltleben, Stettin 1881.
19. Noll, der zoologische Garten, Jahrg. 22, No. 4, Frankfurt 1881.
20. Mémoires l'Académie des sciences etc. de Lyon, Volume 19 und 24, Paris 1879—80.
21. Annales d'Agriculture de Lyon, Serie 5. Tome II, 1879. Lyon 1880.
22. Nomenclature Botanique par le d'Saint-Laye, Paris 1881.
23. Atti della Accad. dei Lincei. Serie III. Volume V. Fasc. 14, Roma 1881.
24. Annual Report of Smithsonian Instit. 1879. Washington 1880.

Herr Apotheker Meyer spricht über das Vorkommen von Hesperidin oder eines demselben nahe verwandten Körpers in conium maculatum und in ptelea trifoliata, in denen es vor ihm noch Niemand nachgewiesen hat. Er giebt sodann eine anatomische Charakteristik der Theeblätter und macht auf die von ihm aufgefundenen Stipeln der Blattzähne besonders aufmerksam, ein Merkmal, welches in dieser Weise keines der bekannten, zur Verfälschung des Thee's dienenden Blätter zeigt.

Herr Dr. Senf legt sodann einen Papierteller vor, Fabrikat der Halle'schen Papierfabrik, wie der darauf stehende Druck besagt, welches als handlichere Form des Fliegenpapiers jetzt in den Handel gebracht wird. Er bemerkt, dass diese Teller nicht, wie diejenigen als Fliegengift benutzten Papiere, welche ausserhalb der Apotheken zu verkaufen gestattet sind, mit einem unschuldigen Bitterstoffe vergiftet seien, sondern dass dieselben bedeutende Mengen von arseniger Säure enthielten. Er weist darauf hin, wie gefährlich gerade diese Teller, bei denen es ja nicht ausbleiben könne, dass die darin stehende Flüssigkeit den Boden mehr oder minder nach wenigen Tagen durchweiche und so auf Tische, Fensterbretter etc. gelange, zu werden vermögen und wie sehr es geboten sei, die Aufmerksamkeit des Publikums auf diesen scheinbar harmlosen Gegenstand zu lenken.

Sodann spricht Herr Dr. Brass, anschliessend an seinen Vortrag vom 14. Juli über die Art und Weise, in der sich das

thierische Ei entwickelt. Er bespricht die Hauptformen des Eies, sowie deren Bildung und erörtert, dass nach den neusten Forschungen an einer Phase der Entwickelung Eizelle und Samenzelle identisch seien und dass zur Bildung des Eies aus dieser Zelle nur eine Reihe von Umänderungen im mütterlichen Organismus vor sich gehen müssen. Er knüpft hieran die Besprechung des sogenannten Sprossungsprozesses, der, wie er zeigt, sich eng an die Entwickelung des Eies anschliesst.

Zum Schluss unterzieht Herr Dr. Schubring aus Erfurt das in naturwissenschaftlicher Beziehung Interessante, was ihm auf der Frankfurter und Halleschen Ausstellung entgegengetreten ist, einer kurzen Besprechung.

Sitzung am 4. August.

Anwesend sind 13 Mitglieder.

Herr Schubring aus Erfurt spricht über die meteorologischen Stationen der Provinz Sachsen und besonders über die Methoden des Telegraphierens der Wetterkarten.

Herr Liebscher spricht über japanische Kunstgewerbe unter Vorlegung zahlreicher Kunstprodukte.

Zum Schluss spricht Herr Dr. Baumert über die Einwirkung der Salzsäure und der Phosphorsäure auf die Lupinenalkaloide.

Herr Bischoff in Dresden macht folgende briefliche Mittheilung: Den Kalisalzfund Ludwig II. bei Stassfurt betreffend.

In der Zeitschrift des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen vom 4. Februar 1878 hatte ich, unter Darthuung der bisher gefundenen Gebirgsschichten, meine Ansicht bezüglich des Salzbergwerkes Ludwig II. bei Stassfurt dahin ausgesprochen, dass die Auffindung eines bauwürdigen Carnallitflötzes kaum zweifelhaft sein könne, und so kann ich nun bestätigen, dass unter den 298 Fuss mächtigen oberen körnigen Decksalzen, 164 Fuss Anhydrit und 16 Fuss Salzmergel, sodann das erwünschte Carnallitflötz, mit 96 Fuss Mächtigkeit, aufgefunden wurde, sodann folgt eine schwache Bank Kieserit und dann wieder Carnallit, in welchem man nun noch 14′ eingedrungen ist.

Carl Bischof.

Studien an Cestoden.

Von

Dr. **Gottfried Riehm** (Mannheim).

Mit Tafel V u. VI.

I. Taenia pectinata, *Göze.*

A. Geschichtliches.

In seinem grossen Helminthenwerke erwähnt Göze auch einen Bandwurm, welchen er in Hasen und wilden Kaninchen gefunden haben will, und den er als *Taenia pectinata*, articulis pectiniformibus; apice acutissimo; capite inermi, quadrivesiculato" diagnosiert; er fügt des Weiteren nur hinzu, dass die Glieder dieses Cestoden ähnlich seien denen von T. ovina, noch ähnlicher denen der *T. lanceolata* aus der Gans und nach Pallas Ansicht denen von *Schistocephalus*, und dass dieselben beiderseits Geschlechtsöffnungen zeigen. Der Kopf sei wie ein Pünktchen, kaum zu bemerken, ein stumpfrunder Zapfen mit flachaufliegenden vier Saugnäpfen. Ausserdem giebt er einige, natürlich den damaligen Verhältnissen entsprechende und darum sehr ungenügende Abbildungen. In seinen Nachträgen zu dem erwähnten Göze'schen Werke glaubte Zeder[1]) diese Beschreibung durch eine bessere ersetzen zu müssen; er untersuchte zu dem Ende die von ihm in Hasen aufgefundenen Bandwürmer, kam aber zu ganz abweichenden Resultaten.

1) Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer von J. A. E. Göze mit Zusätzen und Anmerkungen herausgegeben von Dr. J. G. K. Zeder, Leipzig 1800.

Seine *T. pectinata* zeigte ihm einen grossen Kopf mit vier dick hervortretenden Saugnäpfen, und nur auf einer Seite der Glieder Geschlechtsöffnungen. Ohne zu ahnen, dass ihm ein ganz anderer Hasenbandwurm vorliegen könne, schiebt er alle Abweichungen seines Befundes auf die Anwendung des „von Göze so sehr beliebten Pressschiebers“, dessen Druck jene falschen Bilder wohl vorgetäuscht und jene irrigen Angaben veranlasst habe. In der That aber hatte er, wie wir im Laufe dieser Arbeit noch sehen werden, die *Taenia rhopalocephala* n. sp. vor sich, auf welche seine Diagnose unschwer zurückzuführen ist. Seine Untersuchung blieb fast unbeachtet, denn die späteren Helminthologen schlossen sich in ihren Beschreibungen der *Taenia pectinata* wieder mehr der Göze'schen an, welche sie nur nach eigenen Untersuchungen glaubten vervollständigen zu müssen. So bemerkt Rudolphi[1]), dass der Kopf der *T. pectinata* in der Mitte eingedrückt erscheine, dass die Glieder, namentlich die reifsten, sich nicht selten in der Mitte contrahiert zeigten, und dass die Geschlechtsöffnungen papillenartig vorspringen und oft einen langen, meist gedrehten Faden entsenden. Auch er hatte wenigstens nicht ausschliesslich den Göze'schen Wurm gefunden, confundierte denselben vielmehr mit einem Cestoden, welchen *Dipylidium latissimum* zu nennen ich vorgeschlagen habe, gleichzeitig jedenfalls auch mit *Dipylidium Leuckarti* n. sp., welches mit der Göze'schen *T. pectinata* in vielen Stücken übereinkommt. Bremser, dem wir die bekannten schönen Abbildungen zu dem Rudolphi'schen Werke verdanken, bildet denn auch ein unverkennbares *D. Leuckarti* in natürlicher Grösse ab, während die vergrösserte Spezialabbildung des Kopfes mehr an *D. latissimum* erinnert. Wie Rudolphi, so erging es Diesing[2]), da auch er das papillenartige Vorspringen der Geschlechtsöffnungen, welches für *D. latissimum* so characteristisch ist, von seiner *T. pectinata* hervorhebt. Du Jardin kannte die *T. pectinata* nicht aus eigener Anschauung; er vermag nicht einmal mit Bestimmtheit anzu-

1) Rudolphi, Entozoorum historia naturalis.
2) Systema helminthum.

geben, ob dieselbe auf beiden Seiten oder nur auf der einen Geschlechtsöffnungen besitze. Demnach übergehen wir hier seine compilatorische Beschreibung. Damit haben wir aber auch die gesammte Literatur über die fragliche Tänie zusammengestellt, denn von nun an geht der Name *T. pectinata*, Göze in alle Handbücher über, ohne dass der Träger desselben einer erneuten Untersuchung unterworfen worden wäre.

Im Herbste vorigen Jahres nun wurde ich durch einen Zufall auf die Bandwürmer des Hasen aufmerksam, und da ich seither eine Zahl von über 150 Hasengedärme und ebensoviel Kanincheneingeweide zu untersuchen Gelegenheit hatte, so war es mir nicht schwer, die Differenzen zwischen jenen Beschreibungen zu erklären; denn ich wurde genöthigt, fünf verschiedene Bandwurmarten in Hasen und Kaninchen zu unterscheiden, von denen drei dem wilden Kaninchen — in zahmen habe ich deren niemals gefunden —, zwei dem Hasen als Parasiten zugehören.

Bevor ich jedoch zur Beschreibung derselben übergehe, sei es mir verstattet, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimen Rath Prof. Dr. Leuckart auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen; denn er war es, welcher mir während meines Aufenthaltes in Leipzig das Interesse an den wunderbaren Erscheinungen des Parasitismus erweckte, er war es, der mir das Verständniss eröffnete für die eigenartige Organisation und Entwickelung namentlich auch der Cestoden, er war es, der mir, selbst nachdem ich Leipzig verlassen hatte und wieder nach Halle zurückgekehrt war, bei dieser Arbeit mit seinem Rath und seiner unglaublich umfassenden Literaturkenntniss hilfreich zur Seite gestanden hat, da Prof. Dr. Giebel leider in dieser Zeit verhindert war, derartige Hilfe zu leisten.

B. Präparationsmethoden.

Bei Aufstellung irgend eines Bandwurms in der Sammlung erscheint höchst wünschenswerth, denselben in ausgestrecktem Zustande zu conservieren, und will man gar zum Zwecke einer Untersuchung gute Quetschpräparate herstellen, welche ja immerhin als Uebersichtspräparate gute

Dienste leisten und zur vorläufigen Orientierung unerlässlich sind, so ist dies sogar nothwendig. Dass sich andererseits begreiflicher Weise der Bandwurm so stark als möglich zusammenzieht, sobald man ihn ohne Weiteres lebend in die conservierende Flüssigkeit wirft, versteht sich von selbst, und man sieht sich in Folge dessen genöthigt, auf diese oder jene Weise einer solchen Contraction vorzubeugen. Das einfachste Verfahren, diesen Zweck zu erreichen, besteht nun meinen Erfahrungen zufolge darin, dass man den vorher mit dem Pinsel gereinigten Wurm in die hohle Hand legt und nun wartet, bis derselbe, durch ihre Wärme veranlasst, beginnt sich auszudehnen, was bald geschieht, indem er ja eben durch diese Flächenvergrösserung um so mehr von der Wärme der Hand zu recipieren in der Lage ist. In diesem Zustande wickelt man ihn vom Kopfe beginnend in Spiraltouren auf eine Glasröhre, wobei man durch einen sanften Zug die Ausdehnung des Wurmes noch vervollständigen mag. Der einmal aufgewickelte Theil vermag sich in Folge der Reibung am Glase nicht wieder zu contrahieren, und man kann also sehr leicht den ganzen Bandwurm vollständig ausgestreckt auf der Glasröhre aufgerollt erhalten. Steckt man nunmehr das Ganze rasch in eine Flasche Spiritus, so hat man seinen Zweck vollkommen erreicht und muss nur, wenn nachher der Wurm etwa zu fest am Glasrohr angeklebt wäre, dasselbe auf wenige Minuten in ein Gefäss mit Wasser bringen, wodurch dann die Ablösung leicht möglich wird. Auf diese Weise getödtete Cestoden liefern regelmässig schöne Quetschpräparate, besonders wenn sie mit Alauncarmin oder mit Hämatoxylin gefärbt wurden, bei welch' letzterem ein minutenlanges Einlegen des gefärbten Präparates in Essigsäure und Auswaschen derselben mit Ammoniakwasser anzurathen ist, weil dadurch der sonst leicht etwas zu intensiv gefärbte Hautmuskelschlauch zum grössten Theile seines Farbstoffes durch Zersetzung desselben verlustig geht und dadurch den Genitalapparat deutlich hervortreten lässt.

Die genauere Untersuchung ist natürlich erst auf dem Wege der Schnittmethode möglich, und es empfiehlt sich durch Deutlichkeit und Reichthum der Bilder der Flächen-

schnitt vor allen anderen, das heisst derjenige Schnitt, welcher parallel zu den beiden Flächen des Wurmes geführt wird. Nur macht sich bei der practischen Ausführung der betreffenden Serien ein doppelter Uebelstand in hinderlicher Weise geltend; einmal bricht bei den letzten Schnitten das Präparat sehr leicht aus der Paraffinmasse heraus, und andererseits gewähren die Schnitte häufig nicht die gewünschten Bilder, entweder weil das zu schneidende Präparat selbst nicht ganz eben gewesen, oder weil es doch nicht genau parallel der Schnittfläche aufgeheftet worden war. Das Ausbrechen des Präparates ist indessen unschwer zu vermeiden durch die Anwendung einer Einbettungsmasse, welche geeigneter ist die Haut der Cestoden zu durchdringen als das gewöhnlich in Anwendung gebrachte Gemisch von Paraffin und Talg, und ich kann zu dem Ende eine Mischung empfehlen, welche man durch Zusammenschmelzen von gleichen Theilen Paraffins und weissen Wachses erhält, so zwar, dass man etwa auf jedes Gramm der Mischung ein bis zwei Tropfen in Terpentinöl aufgelösten Cànadabalsams hinzufügt. Namentlich der Wirkung des letzteren schreibe ich das schnelle und vollständige Durchdringen und das bedeutende Haftvermögen zu, welches diese Einbettungsmasse auszeichnet. Man schneidet in derselben, wie in der gewöhnlichen Paraffinmischung, unter Benetzung des Messers mit Benzin und trägt nur Sorge dafür, dass das eingebettete Präparat selbst nicht zu stark mit Benzin befeuchtet werde, weil dieses Oel sonst das Schnittobject durchdringt und die eingedrungene Einbettungsmasse löst, was natürlich ein Ausfallen des Präparates zur Folge haben muss. Hieraus geht schon zur Genüge hervor, dass Benzin zum Entfernen auch dieses Einbettungsmaterials zu verwenden ist.

Bezüglich jenes zweiten Uebelstandes kann ich ebenfalls einen kleinen Handgriff empfehlen, der allerdings nur bei den nach dem Ranvier'schen Princip construierten, also mit einer Schnittplatte versehenen Microtomen Anwendung finden kann. Man bringt das zu schneidende Stück des Cestoden aus Terpentinöl in die in einem Uhrschälchen erwärmte Einbettungsmasse, erhält letztere, etwa über kochen-

dem Wasser, so lange in flüssigem Zustande, bis das vollkommene Undurchsichtigwerden des Präparates die vollendete Durchtränkung desselben mit der Masse anzeigt, hebt letzteres mit einem erhitzten Messer heraus und drückt es mit ebendemselben sanft auf einen Objectträger, an welchen es alsbald haften bleibt. Den Objectträger legt man das Präparat selbstredend nach unten gekehrt derartig auf die Schnittfläche des Microtoms, dass ein auf den inneren Cylinder gebrachter heisser Tropfen der Einbettungsmasse beim Niederschrauben des äusseren Cylinders das Präparat erreicht und auf den inneren Cylinder festzuheften im Stande ist. Nach dem vollständigen Erkalten des Tropfens lässt sich der Objectträger leicht vom Präparat abziehen, und man hat nur noch das überschüssige Paraffingemisch in der Umgebung des letzteren mittelst des heissen Wassers abzuschmelzen, um mit dem Schneiden des nunmehr ganz eben und horizontal eingebetteten Präparates beginnen zu können. Dies Verfahren setzte mich in den Stand, Objecte von sehr geringer Dicke bei verhältnissmässig bedeutender Fläche zu schneiden, so z. B. junge Täniaden von 10 mm Länge und 0,2 mm Dicke in eine Serie von sechs tadellosen Flächenschnitten zu zerlegen, ein Resultat, welches ohne jenes Verfahren wohl kaum zu erreichen sein dürfte.

Zur Orientierung über den Verlauf des excretorischen Apparates dienten Injectionen von Berliner Blau, welche einfach mittelst Einstich in die Gliederkette eingetrieben werden können, und zwar gelingen dieselben, wenigstens bei den von mir untersuchten Täniaden, im Gegensatze zu Steudeners[1]) Angaben, sowohl in der Richtung nach dem Kopfe zu, als auch umgekehrt. Nur so lange das Thier noch lebt und einer ausgiebigeren Bewegung und Contraction fähig ist, ist das Eindringen der Farbe nach vorn zu erschwert, vermuthlich dadurch, dass die zwischen zweien Proglottiden sich ausspannenden Längsmuskeln die an dieser Stelle befindliche Knickung der Kanäle zu quetschen befähigt sind. Kopf und Halstheil erfordern eine besondere

---

1) Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden von Dr. Friedr. Steudener. Halle 1877.

Behandlung beim Injicieren; man muss nämlich durch mässiges Drücken mit dem Finger oder durch Streichen mit einem nassen Pinsel das Vordringen der Flüssigkeitssäule auch in jene engeren Theile des Apparates zu bewirken suchen.

Als Tinctionsflüssigkeiten kamen zur Verwendung das Alauncarmin; das Picrocarmin und das Hämatoxylin, welche alle, einzeln und in Combinationen eine schöne distincte Färbung der Schnitte hervorriefen.

C. Taenia rhopalocephala und Taenia rhopaliocephala.

1. T. rhopalocephala n. sp.

Synon.: Alyselminthus pectinatus Zeder.

Kopf hakenlos, gross und keulenförmig, mit stark vorspringenden, mächtigen Saugnäpfen, scharf abgesetzt gegen den Halstheil. Geschlechtsöffnungen einfach im unteren Viertheil des Proglottidenrandes gelegen, meist durchgängig auf derselben Seite. Glieder trapezförmig, etwa eben so breit als lang. Länge im ausgestreckten Zustande 60—80 cm, Breite der reifsten Glieder wenig über 5 mm. Wohnthier: Lepus timidus.

Die *T. rhopalocephala* ist eine ächte Taenia mit einfacher Geschlechtsöffnung. Im gestreckten Zustande erscheint sie sehr schmächtig und dünn, und es fällt dann um so mehr der dicke, keulenförmige Kopf auf, welcher sich von dem ohnehin verhältnissmässig recht breiten Halse deutlich abhebt.

Der Scolex erscheint auf den Scheitel gesehen fast quadratisch, auf die Fläche des Wurmes gesehen dagegen wie ein Rechteck mit gerundeten Ecken, doch ändert sich seine Gestalt vielfach, je nach dem Contractionszustande der vier grossen Saugnäpfe. Sein Durchmesser beträgt etwa 1 mm. Die Saugnäpfe liegen auf den vier quadrantenähnlichen, erhabenen Feldern, welche durch zwei über den Stirntheil des Kopfes verlaufende und sich senkrecht schneidende Furchen abgegrenzt werden. Sie selbst sind fast kreisrund, und eine feine Radiärstreifung, welche namentlich die Innenfläche der ungewöhnlich starken Muskelwälle erkennen lässt, ist als Ausdruck der radialen Anordnung der oberflächlichen Muskelschicht anzusehen. Eine Hakenbewaffnung geht dem Kopfe, wie schon Zeder richtig er-

kannte, vollkommen ab, doch kann der Parasit bei der enormen Entwickelung seiner Saugnäpfe eines derartigen Befestigungsmittels leicht entrathen. Diese Saugnäpfe selbst sind durch eine diagonal verlaufende Muskulatur mit einander verbunden, so zwar, dass durch Muskelstränge die Hauptdiagonalen und die Diagonalen der Oberseite eines Würfels repräsentiert werden, dessen Ecken durch die obersten Punkte der Saugnapfränder und die untersten Stellen der Saugnapfböden gebildet zu denken sind.

Der unmittelbar auf den Scolex folgende, ungegliederte sogenannte Halstheil ist kurz und bei verhältnissmässig grosser Breite sehr flach, indem sich der Dickendurchmesser zum Breitendurchmesser etwa wie 1:6 verhält. Von der Seite betrachtet erscheint er keilförmig, veranlasst durch den Umstand, dass die gewaltigen Retractoren der Saugnäpfe halbsäulenförmig an den vier Kanten aus der Ebene des eigentlichen Halses hervortreten und erst allmälig in diesem verschwinden. Etwa 1 mm hinter den Hinterrändern der Saugnäpfe beginnt eine deutliche Gliederung.

Die Proglottidenkette besteht aus etwa 500—600 Gliedern, welche aber in der Nähe des Scolex natürlich undeutlich werden und sich der genauen Zählung entziehen. In der Mitte der ganzen Kette besitzen dieselben eine trapezförmige, nahezu quadratische Form, indem Länge und Breite einander sehr nahe kommen und die Hinterecken nur wenig das nächstfolgende Glied überragen. Sowohl im vorderen als im hinteren Abschnitte der Kette tritt dagegen die Länge der Glieder der Breite gegenüber mehr und mehr zurück. Die letztere beträgt unmittelbar hinter dem Scolex etwa 1 mm in den reifsten Gliedern 5—5,5 mm. Von den Geschlechtsöffnungen ist mit unbewaffnetem Auge nichts zu erkennen.

Die Entwickelung der Geschlechtsorgane beginnt verhältnissmässig spät, erst etwa im 100sten Gliede deutlich wahrnehmbar. Wie auch bei anderen Tänien legen sich zuerst die männlichen, später erst die weiblichen Organe an, nur tritt die Vagina mit ihrem Receptaculum verhältnissmässig früh auf und ist, bald prall mit Sperma gefüllt, schon an Quetschpräparaten neben dem Cirrhusbeutel

zu erkennen, doch immerhin erst zu einer Zeit, wo Eierstock und Dotterstock bereits in ihrer Entwickelung ziemlich vorgeschritten sind.

Interessant und wichtig für die Auffassung des Cestodenindividuums dürfte der Umstand sein, dass die Endproglottis, wo eine solche noch vorhanden ist, niemals auch nur eine Spur von Geschlechtsorganen zeigt, während die nächstvorhergehenden sich diesem Verhalten in so ferne nähern, als sie wenigstens niemals geschlechtsreif werden, wenn auch die Anlage der bezüglichen Organe hinlänglich deutlich hervortritt.

Fehlerfreie Schnittserien gewähren natürlich erst einen genaueren Einblick in den complicierten Bau des Geschlechtsapparates.

Die an der dorsalen Seite des Gliedes vornehmlich angehäuften männlichen Genitaldrüsen bestehen aus rundlichen, im Körperparenchym verstreuten Hodenbläschen, von einem Durchmesser von 75 bis 86 Mmm. Die Grösse der in ihnen enthaltenen kugeligen Hodenzellen beträgt durchschnittlich 15,5 Mmm, diejenige des in dem feinkörnigen Protoplasma des Zellleibes deutlich hervortretenden Kernes 1,92 Mmm. Aus den Hodenbläschen entspringende Vasa efferentia aufzufinden gelang mir nicht, oder doch nur in so weit, als ich in dem Parenchym zwischen den Bläschen ausserordentlich feine Kanälchen zu constatieren in der Lage war, welche ich als solche deuten möchte, obwohl ich einen Zusammenhang mit den Hoden selbst nirgends beobachten konnte. Das Vas deferens dagegen, welches ungefähr aus der Mitte der Proglottis mit zahlreichen Wurzeln entspringt und sich über das später zu beschreibende Receptaculum seminis in mehreren Windungen hinweglegt, ist unschwer zu erkennen. Bevor dieses in den Cirrhusbeutel eintritt, nimmt es noch einen Gang auf, welcher an dem Excretionskanal entlang zieht und mit einer kleinen, ovalen bis spindelförmigen Blase blind endigt. Diese Blase hat etwa eine Länge von 97 Mmm und eine Breite von circa 41 Mmm und enthält eine durchsichtige, zähe Flüssigkeit, welche wässerige Farbstoffe wenig oder gar nicht annimmt und offenbar aus dem epithelialen Drüsenbelag stammt,

welcher die Blase und auch deren Ausführungsgang noch eine Strecke weit auskleidet. Ich möchte sie als eine Art Prostata in Anspruch nehmen, welche dem Sperma ihr Secret beimischt, entweder behufs Verdünnung desselben, oder zum Zwecke der Bildung von Spermaballen. Wir werden dasselbe Gebilde nicht nur bei *T. rhopaliocephala* wiederfinden, sondern auch in noch viel ausgebildeterer Weise bei *Dipylidium latissimum*. — Der ellipsoidische Cirrhusbeutel, im Mittel von 217 Mmm Länge, lässt eine doppelte Muskulatur[1]) seiner Wandung erkennen, von denen die innere aus Ringfasern, die äussere aus Längsfasern besteht, zwei Muskelschichten, welche natürlich wechselseitig als Antagonisten wirken können und den Cirrhusbeutel alsdann verlängern und verkürzen. Bei gleichzeitiger Contraction dürften sie aber auch ihre Wirkung auf das Volumen des Beutels zu vereinigen im Stande sein und so entweder ein Hervorpressen des Cirrhus zum Zweck der Begattung erzielen, oder bei der gleich zu erwähnenden Selbstbegattung die Rolle einer Druckpumpe übernehmen. Der Cirrhus ist verhältnissmässig kurz und liegt, meist in zwei Windungen, spiralig eingerollt im Inneren des Cirrhusbeutels. Die Mündung liegt auf der Kante des Gliedes dem unteren Rande der Proglottis genähert, so zwar, dass sie die Seitenkante im Verhältniss 1:5 theilt.

Dicht hinter dem Cirrhus mündet die Vagina, und zwar ist der Umkreis beider Mündungen etwas vertieft und repräsentirt eine Geschlechtscloake, wie wir sie ja — vornehmlich durch Leuckart's Untersuchungen an *T. solium*, *T. echinococcus* u. a. — auch sonst von zahlreichen Ce-

---

1) Kahane war der erste, welcher in ganz der nämlichen Weise die Muskelanordnung im Cirrhusbeutel der T. perfoliata beschrieben hat; ich kann seine Angaben um so eher bestätigen, als die obigen Zeilen bereits geschrieben waren, als mir seine vorzügliche Arbeit: „Anatomie von Taenia perfoliata Göze, als Beitrag zur Kenntniss der Cestoden. Zeitschrift f. wissensch. Zoologie Bd. XXXIV.“ zum ersten Male in die Hände kam. Die beiden Muskellagen, deren Faserverlauf dort mit den Meridianen und Parallelkreisen eines Ellipsoids verglichen wird, sind ganz augenscheinlich identisch mit denjenigen, welche ich als Längs- bezüglich Ringsmuskeln bezeichne.

stodenformen kennen gelernt haben. Diese Geschlechtscloake ist von einer schwachen Wulstung der äusseren Haut umgeben und vermag, wie ich das auch an einzelnen meiner Präparate beobachtet habe, geschlossen zu werden, um auf diesem Wege, wahrscheinlich durch die oben angedeuteten Druckbewegungen der Cirrhusbeutelmuskulatur in Gemeinschaft mit derjenigen der betreffenden Hautstelle das Sperma des eigenen Körpers in die weiblichen Geschlechtswege einzutreiben, mithin eine Selbstbefruchtung zu ermöglichen. Einen selbständigen Sphincter konnte ich allerdings nicht zur Beobachtung bringen, wie ja auch Kahane bei *T. perfoliata* einen solchen aufzufinden ausser Stande war.

Die Vagina, constant hinter dem Cirrhus mündend, repräsentirt einen scheinbar ansehnlich dicken Canal, dessen Lumen indessen doch nur ein kleines ist, indem eine zarte Muskulatur in seiner Wandung zur Ausbildung gelangt. So verläuft sie circa 200 Mmm neben dem Cirrhusbeutel hin, zeigt dann eine Einschnürung, um nun in einen weiten, dünnwandigen, mehrfach gewundenen Schlauch überzugehen, der das Receptaculum Seminis darstellt. Nach dem Hinterrande des Gliedes zu tritt dieser aus seiner Verschlingung hervor und wird wieder zum engen Canal, der hier den Namen Befruchtungsgang führt. Er windet sich nach vorn gegen die Mitte der Proglottis, um hier fast gleichzeitig die Ausführungsgänge von Eierstock und Dotterstock aufzunehmen und dann, mit einer Erweiterung eine schalenabsondernde Drüse durchsetzend, in den Uterus überzugehen, welcher die bei den Tänien so gewöhnliche verästelte und gelappte Form zur Schau trägt. Er erstreckt sich an der Ventralseite und nimmt somit von allen Organen die unterste Stelle ein. Gefüllt ist derselbe anfangs mit einer Masse von Zellen, welche einen Durchmesser von 4,4 Mmm und 1,65 Mmm grosse Kerne besitzen. Diese Füllung findet sich übrigens nicht nur bei dieser Tänie, vielmehr ebenso bei allen anderen von mir untersuchten Täniaden, nämlich *T. rhopaliocephala*, *Dip. Leuckarti*, *Dip. pectinatum*, *Dip. latissimum*, *T. serrata*, *T. crassicollis*, *T. saginata und Dipylidium cucumerinum*, und dürfte dieselbe also eine regelmässige Erscheinung sein. — Der Eierstock erscheint als

ein rosettenartiges Gebilde, bestehend aus zahlreichen strahlenartig gestellten Schläuchen, deren regelmässige Anordnung stets auf den ersten Blick schon am Quetschpräparat deutlich ist. Dieselben beschränken sich in ihrer Stellung nicht nur auf eine Ebene, strahlen vielmehr wie die Radien einer Halbkugel auch nach der dorsalen Seite zu, hier selbst die Schicht der Hodenbläschen durchsetzend. Die in den einzelnen Schläuchen enthaltenen Primordialeier haben selten eine ganz runde Gestalt, sondern nähern sich häufig einer mehr dreieckigen Form, in deren Mitte der 1,5 Mmm grosse runde Kern unschwer zu erkennen ist. Es dürfte übrigens Wunder nehmen, dass wir es hier mit einem einfachen Eierstocke zu thun haben, während doch die übrigen Täniaden ganz allgemein den Keimstock in paariger Anlage erkennen lassen; doch steht, wie wir das im Laufe dieser Arbeit des Näheren noch sehen werden, dieses Verhalten nicht so unvermittelt dem sonstigen gegenüber. Wir werden bei den zu besprechenden Dipylidien ein ebenfalls einheitlich rosettenförmiges und in seinem Habitus ganz dem eben erwähnten Eierstock gleichendes keimbereitendes Organ zu constatieren haben, nur dass die Schläuche je einer Rosettenhälfte sich zu einem kurzen Canale vereinigen und diese beiden Canäle von entgegengesetzten Seiten in den eigentlichen Eileiter münden. Wir finden in diesem Falle also die normale paarige Entwickelung noch angedeutet. Aber auch diese Andeutung findet sich bei *T. rhopalocephala* nicht mehr, die Schläuche münden vielmehr ohne einen deutlich gekennzeichneten Gang direct in den weiblichen Leitungstractus.

Der Dotterstock ist repräsentiert durch ein rundlich ovales bis nierenförmiges Organ mit kurzem Ausführungsgang, dessen Inhalt von zahlreichen Körnern und Körnchen gebildet wird, ohne dass man auch nur annähernd eine constante Grösse bei ihnen wahrzunehmen in der Lage sein dürfte. Neben ihm und halb von ihm verdeckt liegt die kleine Schalendrüse, ein linsenförmiges Conglomerat einzelliger Drüsenschläuche, welche sich um eine ovale Erweiterung des nach dem Uterus führenden Ganges gruppieren. Beide Drüsen liegen ganz hinten in der Proglottis, und ihr Hinter-

rand wird von der Anastomose des Excretionsorganes beinahe tangiert.

Dieses Excretionsorgan beginnt im Scolex mit einem Gefässringe, doch nicht mit einem einfachen Ringgefäss, wie bei den meisten bisher untersuchten Tänien, sondern, einem zierlichen Körbchen ohne Boden vergleichbar, umzieht es in ziemlich regelmässigen Verflechtungen und Anastomosen, kleinere und grössere Maschen bildend den zwischen und dicht hinter den Saugnäpfen gelegenen Theil des Scolex. Es erinnert in dieser Beziehung an die entsprechenden Verhältnisse von *Taenia crassicollis*, deren Excretionsorgan von Steudener, allerdings nur in sehr ungenügender Weise, zum Theil sogar unrichtig beschrieben worden ist.[1]) Eine genaue Darstellung des Excretions-

---

1) Erklärlich wird die Unvollkommenheit seiner Beschreibung, wenn wir uns erinnern, dass es ihm nicht gelungen war, Tänien von hinten nach vorn zu injicieren, dass er seine Bilder vom Excretionssystem im Scolex also keinenfalls der bequemen und zu ungemein deutlichen Präparaten führenden Injectionsmethode verdanken konnte, sondern sich lediglich auf die schwierige Zusammensetzung von Schnittbildern, welche in diesem Falle auch dem geübtesten Microscopiker kaum gelingen dürfte, zu stützen gezwungen war. Da mir dagegen meine Scolexinjectionen Bilder gewährten, welche an Schönheit und Deutlichkeit nichts mehr zu wünschen übrig liessen, so kann ich es mir hier nicht versagen, eine Abbildung eines injicierten Quetschpräparates vom Scolex der T. crassicollis zu geben (Tab. V. Fig. 6) und mit kurzen Worten die früheren Beschreibungen zu berichtigen und zu vervollständigen. Aus dem Halstheile der T. crassicollis treten zwei starke und zwei ganz schwache Gefässstämme in den Scolex ein, woselbst die Stränge jeder Seite durch eine Anastomose in Verbindung stehen. Von diesen beiden Stellen aus wird an jeden der 4 Saugnäpfe eine Anzahl von unter einander anastomosierenden Aesten und Schlingen abgegeben, welche je einen Saugnapf in Form eines Körbchens umspinnen. Aus den obersten Schlingen ziehen sich nun in unregelmässiger Zahl und Anordnung Gefässchen über das Niveau der Saugnäpfe nach vorn und münden hier in den Gefässring, welcher als ein überaus reizendes Geflecht von anastomosierenden Ringgefässchen den unteren Theil des Rostellums umzieht, und seine äussersten Schlingen nach vorn bis dicht an die Insertionsstellen der Haken entsendet. Die Steudener'schen Abbildungen Tab. XXVIII Fig. 6 und 7, welche nach des Autors Beschreibung demselben Gefässringe angehören sollen, ohne dass es ihm aufgefallen wäre, dass Fig. 6 einen Schnitt dicht

organes unseres Parasiten zu bieten bin ich leider nicht im Stande, da ich die in solchen Fällen allein zum Ziele führende Injectionsmethode erst zu einer Zeit in Anwendung brachte, wo eine frische *T. rhopalocephala* nicht mehr zu bekommen war. So bin ich auch nicht in der Lage, angeben zu können, ob wie bei *T. crassicollis* auch hier an die Saugnäpfe netzartige oder nur einfache Zweige entsendet werden. — Später hoffe ich eine auf der Injectionsmethode beruhende Darstellung der topologischen Verhältnisse des excretorischen Apparates von möglichst zahlreichen Cestoden geben zu können, wobei ich natürlich auch diese Tänie berücksichtigen werde. — Jedenfalls treten in den Halstheil unseres Wurmes nur zwei Gefässe ein, welche das ganze Thier durchziehen und in der letzten Proglottis, natürlich getrennt, münden, falls nicht die Schwanzproglottis noch vorhanden ist, in welcher sie sich zu einem kurzen Kanale vereinigen und mit nur einer terminalen Mündung nach aussen öffnen. In der ganzen Gliederkette finden wir ausserdem selbstverständlich die einfachen Anastomosen der Seitenstämme im Hinterrande einer jeden Proglottis, ohne indessen eine Klappeneinrichtung an deren Mündungsstelle wahrzunehmen, deren Nichtvorhandensein ja schon hinlänglich durch das Eindringen von Injectionsmassen nach dem vorderen Körperende hin bewiesen wird.

Das histologische Verhalten des Excretionsorganes betreffend finden wir die Wandung der Gefässe, wie schon Steudener richtig hervorhob, und wie es auch Kahane bestätigt, aus einer zarten structurlosen Membran gebildet und jedweden endothelialen Belages bar. Ob die neuerdings von

---

hinter den Haken, Fig. 7 einen Schnitt hinter den Saugnäpfen darstellt, erklären sich nun von selbst; der in Fig. 6 abgebildete Schnitt hatte den oberen Rand des Ringgefässkörbchens, der Schnitt Fig. 7, welcher offenbar etwas schief gerathen ist, zwei von den Gefässkörbchen der Saugnäpfe getroffen. Die Anastomosen in den Proglottiden werden nicht nur von den grösseren Gefässen abgegeben, vielmehr entsendet auch jedes der beiden kleineren einen Seitenast, welcher allerdings bald in die Anastomose der grossen Gefässe mündet.

Pintner[1]) und Fraipont[2]) bei Plathelminthen beobachteten feinen Verzweigungen der Hauptstämme unserem Cestoden in gleicher Weise zukommen, und ob sie auch hier mit einer Wimperzelle blind endigen, will ich unentschieden lassen, doch ist es mir nicht gelungen auf Schnittpräparaten bei irgend einer der untersuchten Täniaden die Canälchen zu sehen, noch auch am lebenden Thier, selbst mittelst der stärksten Vergrösserungen eine Flimmerung zu beobachten, welche bei Cysticerken wie *C. pisiformis* oder *fasciolaris* nichts weniger als schwer zu constatieren ist.

Das Nervensystem von *T. rhopalocephala* zeigt eine Configuration, wie sie noch von keiner anderen Tänie bekannt ist. Nach den bisherigen Untersuchungen sollen sich die beiden Seitennerven, welche man wohl bei jeder Tänie wiederzufinden im Stande sein dürfte, dicht hinter den Saugnäpfen zu zwei ziemlich beträchtlichen Ganglien verdicken, welche durch eine einfache Commissur verbunden sind.[3]) Bei *T. rhopalocephala* dagegen finde ich an der bezeichneten Stelle zwei nur ganz unbedeutende Anschwellungen, dagegen lässt die Commissur in der Mitte zwei stärkere Ganglien erkennen, welche durch eine vor ihnen liegende hufeisenförmige Commissur verbunden erscheinen. Letztere in Verbindung mit der Hauptcommissur umschliessen einen

---

1) Theodor Pintner: Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers. Arbeiten a. d. zoolog. Institut der Universität Wien 1880.

2) Julien Fraipont: Recherches sur l'appareil excréteur des Trematodes et des Cestoides. Arch. de Biologie 1880.

3) Dass diese Gebilde auch bei früher untersuchten Tänien nicht die einzigen sind, welche das Centralnervensystem zusammensetzen, davon glaube ich mich an Flächenschnitten durch den Scolex von T. crassicollis hinlänglich überzeugt zu haben; auch hat Kahane bei T. perfoliata wahrscheinlich ebenfalls eine hufeisenförmige Commissur neben der Hauptcommissur vor sich gehabt, von der er aber nur die seitlichen Theile zur Ansicht bekommen und sie als nach vorn verlaufende dicke Nerven gezeichnet und beschrieben hat. Die Wahrscheinlichkeit, mit welcher bei der Kopfstellung jenes Cestoden gerade die Flächenschnitte nach vorn zu höhere oder tiefere Partieen treffen als im Hauptheil des Schnittes, und die Constatierung eines besonderen Reichthums an Ganglienzellen in jenen beiden „Kopfnerven" erheben meine Vermuthung fast zur Gewissheit.

rundlichen Muskelkörper, der scheinbar aus wirr durcheinander laufenden Fasern mit eingestreuten Kernen besteht, und dessen Bedeutung um so unerklärlicher erscheint, als er gegen alle übrigen Gewebe dadurch noch vollständiger abgeschlossen ist, dass sowohl oberhalb als unterhalb ein starkes Gefässpaar über die Mitte der Commissuren nach vorn verläuft. Dieser Muskelplexus ergiebt sich aber bei näherer Betrachtung als nichts anderes, als die Kreuzungsstelle der oben erwähnten, die Saugnäpfe diagonal verbindenden Muskelstränge, welche zwischen der hufeisenförmigen Commissur und den oberen und unteren Gefässpaaren eine geeignete Durchschnittsstelle finden. Hierdurch erhält die Vermuthung Kahanes, die diagonal zwischen den Saugnäpfen verlaufenden Muskeln möchten morphologisch betrachtet Ueberreste einer Schlundmuskulatur sein, eine nicht unwesentliche Stütze, da wir den aus Hauptcommissur mit den Ganglien und hufeisenförmiger Commissur gebildeten Ring wohl nicht mit Unrecht als einen Schlundring bezeichnen dürften. Sowohl in den grösseren als in den kleineren ganglionären Anschwellungen konnte ich länglichrunde, membranlose Zellen mit centralem Kern wahrnehmen und möchte dieselben als Ganglienzellen deuten, trotzdem es mir nicht gelingen wollte, einen Ausläufer an ihnen zu constatieren. Ausser diesen Ganglienzellen finden sich aber auch noch sternförmige Zellen in dem maschigen, an Pflanzenparenchym erinnernden Stützgewebe, welches bekanntlich das ganze Nervensystem unserer Thiere durchsetzt. Ich vermuthe, dass wir sie als Bindegewebszellen in Anspruch nehmen müssen, vielleicht als diejenigen, welche das maschige Gewebe selbst lieferten. — Die Seitenstränge, welche nach hinten durch die ganze Gliederkette laufen, zeigen überall den gleichen Querschnitt, und es lassen sich auch in ihnen vereinzelte Ganglienzellen nachweisen.

Was die Entwickelung der *T. rhopalocephala* betrifft, so haben Fütterungen an Kaninchen, welche ich bezüglich einer directen Entwickelung ohne Zwischenwirth anstellte, ebenso wenig ein positives Resultat geliefert als jene, bei welchen ich zwei kleine Nacktschnecken, den Gattungen

Limax und *Arion* angehörig, mit Eiern unserer Taenie zu inficieren suchte. Ich kann in Folge dessen nur Einiges über den in den reifen, 60 Mmm grossen, kugelrunden Eiern enthaltenen Embryo mittheilen. Man sieht an günstig — mit Alauncarmin oder Goldchlorid — gefärbten Eiern eine ganz intensiv gefärbte Figur von dem Aussehen eines Eierbechers mit darinsteckendem rundem Ei. Das runde, dem Ei verglichene Gebilde erscheint indessen oft auch allein gefärbt, und ich bin daher nicht im Stande zu sagen, ob der scheinbare Becher ein integrierender Bestandtheil des Embryos ist, dessen Haupttheil entschieden von der Kugel gebildet wird, welche denn auch die für alle Cestodenembryonen so characteristischen 6 Haken zeigt. Uebt man auf ein Ei einen leichten Druck aus, etwa durch sanftes Klopfen des Deckgläschens mit einer Präpariernadel, so quillt das ganze beschriebene Gebilde heraus, und es scheint dann auch noch der Fuss des Eierbechers zur Ansicht zu kommen, denn an dem unteren, spitzen Ende hängt, in Fetzen abgerissen, ein vorher an der Wandung des Eies anliegender körniger Belag. Dieser letztere scheint indessen aus zusammengeklebten Dottermassen zu bestehen, welche vielleicht durch den beschriebenen Becher hindurch aufgesaugt und zur Ausbildung des Embryos noch benutzt werden, möglich aber auch, dass es der Rest des embryonalen Epithels ist, welches nach Leuckart sich bei allen Cestoden von dem übrigen Embryonalkörper abhebt und bei den ächten Täniaden atrophiert, während es bei den Bothriocephalen als Flimmermantel zunächst noch persistiert.[1])

Man findet die *T. rhopalocephala* in dem Dünndarm der Hasen, wie schon Zeder beobachtete, fast ausschliesslich im Herbste (und im Sommer?) Wenigstens habe ich schon in der zweiten Hälfte des December nur noch vereinzelte Exemplare davon angetroffen, während sie in den Anfangs der Schusszeit getödteten Thieren fast regelmässig, oft sogar in grosser Menge vorhanden waren, wie ich denn aus einzelnen Därmen 20 bis 30, einmal sogar 39 dieser

1) Leuckart: Die Parasiten des Menschen. II. Aufl. S. 416.

Parasiten entnommen habe. Sie bewohnen fast ausnahmslos den Endabschnitt des Dünndarmes dicht vor dem Blinddarm, während das *Dipylidium pectinatum*, welches wir als Mitbewohner des Hasendarms noch kennen lernen werden, den Anfangstheil desselben vorzieht. In wilden Kaninchen habe ich diesen Bandwurm niemals getroffen, dort entspricht ihm vielmehr die sogleich zu beschreibende *T. rhopaliocephala.*

2. T. rhopaliocephala n. sp.

Kopf hakenlos, klein, aber gegen den sehr dünnen Halstheil stark keulenförmig abgesetzt, wenn letztere nicht zu stark contrahiert ist. Geschlechtsöffnungen einfach, im dritten Viertheil des Proglottidenrandes gelegen; Glieder trapezförmig, etwa ebenso lang wie breit. Länge im ausgestreckten Zustande bis 100 cm Breite der reifsten Glieder bis zu 8 mm. Wohnthier: Lepus cuniculus.

So sehr auch diese Diagnose der vorigen ähneln mag, so ist doch die *T. rhopaliocephala* von der *T. rhopalocephala* ziemlich leicht zu unterscheiden und namentlich ist es die Kleinheit des Kopfes und die Breite der letzten Proglottiden, welche diese Unterscheidung schon macroskopisch möglich machen. Denn der Kopf ist nur etwa halb so gross linear wie von *T. rhopalocephala* und die reifsten Glieder fast noch einmal so breit. Indessen bieten beide doch auch wieder so ungemein viel Aehnlichkeiten in ihrem Bau, dass ich mich auf eine eingehendere Beschreibung dieses Wurmes nicht einzulassen brauche. Die *T. rhopaliocephala* ist demnach ebenfalls eine ächte Tänie mit einfacher Geschlechtsöffnung; sie erscheint im gestreckten Zustande äusserst dünnhalsig, und nur dadurch ist es möglich, dass sich das nur stecknadelkopfgrosse Köpfchen keulenförmig von dem Halse abhebt. Sobald aber in den Gliedern eine Entwicklung der Genitalorgane bemerkbar wird, nehmen die Glieder rasch an Grösse zu und erscheinen dann den gleichreifen Gliedern der vorigen Art gegenüber ungleich feister und fleischiger.

Der Scolex ist kaum halb so gross als der der *T. rhopalocephala*, unterscheidet sich aber sonst nur durch die verhältnissmässig beträchtlichere Länge von ihm, so dass er auch in der Flächenansicht quadratisch erscheint. Diese

Verlängerung verdankt er der Entwickelung eines hinter den Saugnäpfen gelegenen verdickten Theiles, welcher bei *T. rhopalocephala* gänzlich fehlt, indem bei ihr bereits dicht hinter den Saugnäpfen die dünnere Halsregion beginnt. Ausserdem wäre vielleicht noch erwähnenswerth, dass die Saugnäpfe unserer Tänie fast gänzlich in der Richtung der Längsaxe des Thieres liegen, während sie dort in einem Winkel von mindestens 45° gegen diese Richtung geneigt sind.

Der Hals ist um die Hälfte schmaler als bei der vorigen Art und vermag sich unter Umständen durch Längsstreckung zu einem fast fadenförmigen Gebilde zu verdünnen.

Die Strobila besteht aus etwa 500—800 Gliedern, welche in dem Zustande, wo die Geschlechtsorgane schon ziemlich entwickelt sind, aber den Uterus noch nicht mit Eiern gefüllt haben, ungefähr quadratisch geformt sind; sobald aber eine Füllung des Uterus eintritt, wächst der Breitendurchmesser ungleich rascher als die Längsaxe des Gliedes, und ebenso ist in den jüngeren Gliedern natürlich der Breitendurchmesser der überwiegende. Die Hinterecken ragen noch weniger über das folgende Glied hervor als bei *T. rhopalocephala*, so dass der ganze Strobilarand nur schwach gekerbt erscheint. Die Lage der Geschlechtsöffnungen ist mit blossem Auge ohne vorherige Färbung und Quetschung zu erkennen; die betreffende Stelle ist nämlich ein wenig vorgebaucht, so dass die Seitenkante der Proglottis ein gebrochenes Ansehen gewinnt, und da die Mündungen immer lange Strecken hindurch auf derselben Seite der Gliederkette liegen, so müssen die beiden Seitenkanten der Strobila natürlich eine auf den ersten Blick als different erkennbare Bildung zur Schau tragen. In der Lage der Mündungen auf dem Gliedrande kommen bei den verschiedenen Exemplaren nicht unbedeutende Schwankungen vor, Schwankungen, welche mir indessen nicht eine Artverschiedenheit bedingen zu können scheinen. Meist liegen die Oeffnungen etwas höher als bei der vorher beschriebenen Art. Im übrigen ist die Configuration des Geschlechtsapparates mit dem der *T. rhopalocephala* bis auf gering-

fügige Einzelheiten identisch; diese Einzelheiten aber werden sich besser durch die Abbildung wiedergeben lassen als durch Worte, welche doch zum grossen Theil Wiederholungen des von jener Tänie Gesagten bringen müssten; es wird namentlich auf die beträchtlichere Entwickelung der Schalendrüse, sowie auf die kürzer gestielte Prostatadrüse das Augenmerk zu richten sein. Der Vorgang bei der Bildung entwickelungsfähiger Eier ist der nämliche wie dort: die Eier wandern durch den Leitungstractus, welcher als Fortsetzung des Befruchtungskanales stets mit Samenelementen ausgestattet ist; an der Einmündungsstelle der Dotterdrüse erhält die Eizelle eine bestimmte Portion Dotter, gelangt mit diesem in die schalenabsondernde Erweiterung des Eileiters, um hier mit einer Schale umgeben zu werden und darauf in den Fruchthälter überzutreten.

Der Verlauf der Excretionskanäle ist ein einfacherer als bei jenem Cestoden, indem dieselben im Kopfe mit einem unverzweigten Gefässringe beginnen und nur im hinteren verbreiterten Theile des Scolex einige Schlingen bilden.

Das Nervensystem war ich ausser Stande näher zu untersuchen, weil es mir dazu an guterhaltenem Materiale fehlte, doch scheint es im wesentlichen mit dem der *T. rhopalocephala* übereinzustimmen.

Was das Verhalten der letzten Proglottiden anlangt, so kann ich auch darüber nur wenige Andeutungen geben, da mir nur ein einziges, noch dazu schlecht erhaltenes, vollständiges Thier vorkam. An der daraus gefertigten Flächenschnittserie bemerke ich folgendes. Die viertletzte Proglottis ist vollkommen ausgebildet, geschlechtsreif, und ihr Uterus ist mit Eiern gefüllt. Die drittletzte und vorletzte sind auf einer Seite verschmolzen — eine Erscheinung, welche ja auch sonst vielfach bei Tänien zur Beobachtung gelangt —, so dass an der Verschmelzungsstelle beider der Genitalapparat der drittletzten Proglottis, welcher noch gar keine Eier entwickelt hat, ausmündet. Die vorletzte Proglottis hat nur noch einige Hoden und eine Eierstocksanlage aufzuweisen, ohne jeglichen Ausführungsgang, und die letzte endlich hat überhaupt nur noch 3 Hoden-

bläschen. Die Excretionskanäle neigen in diesen 4 letzten Proglottiden stark zur Inselbildung, d. h. sie spalten sich an vielen Stellen in zwei Arme, welche sich nach kurzem getrenntem Verlauf wieder vereinigen; namentlich werden die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane in dieser Weise von Excretionskanalarmen umfasst. Beide Seitenstämme vereinigen sich in der letzten Proglottis und münden in einer Oeffnung nach aussen.

Das wilde Kaninchen ist es ausschliesslich, welches der *T. rhopaliocephala* als Wohnthier dient, doch scheint sie auch hier nicht gerade häufig zu sein, da ich in den zahlreichen von mir untersuchten Kaninchendärmen nur 6 Exemplare gefunden habe, möglich aber auch, dass sie in ähnlicher Weise wie die *T. rhopalocephala* in ihrem Vorkommen der Jahreszeit unterworfen ist, oder auch dass sie nur in unserer Gegend selten, in anderen häufiger vorkommt, wie ich ein solches lokal sehr beschränktes Vorkommen bei *Dipylidium pectinatum* auf das aller bestimmteste nachzuweisen in der Lage war.

Ueber ihre Entwickelung Angaben irgend welcher Art zu machen bin ich völlig ausser Stande und kann nur eine ausserordentliche Aehnlichkeit ihrer Eier und deren Embryonen mit demjenigeu der *T. rhopalocephala* constatieren.

D. Dipylidium Leuckarti, Dipylidium pectinatum und Dipylidium latissimum.

Vorbemerkung: Es ist mir wohl bekannt, dass Leuckart seiner Zeit die Gattung *Dipylidium* eigens für die Species *Dipylidium cucumerinum s. ellipticum* aufstellte, und dabei nicht nur auf das Vorhandensein eines doppelten Geschlechtsapparates, sondern auch auf die Hakenbewaffnung und auf die Besonderheiten im Verhalten des Uterus Werth legte. Es geschah dies aber wohl nur darum, weil in der That jener Bandwurm damals der einzige war, an welchem man die Duplicität des Geschlechtsapparates mit Sicherheit nachgewiesen hatte, denn der Name lässt ja leicht erkennen, welcher Umstand das Hauptmoment bei der Gattungsaufstellung abgegeben habe, und so glaube ich den Gattungsnamen *Dipylidium* auf sämmtliche Täniaden

mit doppeltem Geschlechtsapparat ausdehnen zu dürfen, obwohl ich mir bewusst bin, dass es ein buntes Conglomerat von Cestoden sein wird, welches diese Gattung umfasst. Indessen dürfte bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse über die Täniaden der Zeitpunkt noch lange nicht gekommen sein, in welchem wir mit der Frage nach einer natürlichen Systematik an diese Thiergruppe herantreten dürfen, und so muss einstweilen die einfache Scheidung von Tänien mit einfachem und solchen mit doppeltem Geschlechtsapparat genügen.

3. Dipylidium Leuckarti n. sp.

Synon.: Taenia pectinata Göze ex parte.
Taenia pectinata Rudolphi ex parte.
Taenia pectinata Diesing ex parte.
Taenia pectinata Bremser.

Kopf hakenlos, sehr klein, etwa $^1/_2$ mm breit, mit 4 flachaufliegenden Saugnäpfen, nicht abgesetzt gegen den Hals, welcher mit lanzettförmiger Verbreiterung in die Gliederkette übergeht. Geschlechtsöffnungen beiderseits im hinteren Viertheil des Proglottisrandes. Glieder trapezförmig, auch im gestrecktesten Zustande noch breit, für gewöhnlich aber etwa 3—6 mal breiter als lang. Länge im gestreckten Zustande bis 80 cm, Breite der reifsten Glieder bis 1 cm. Die Strobila häufig durch Längsfalten der Haut wie gestreift. Wohnthier: Lepus cuniculus.

Das *Dipylidium Leuckarti*, der Duplicität der Geschlechtsorgane halber zu der Gattung *Dipylidium* gestellt erscheint als ein im Verhältniss zu seinem Wohnthier ausserordentlich grosser Parasit, welchem das Lumen des von ihm bewohnten Darmes eine vollkommene Ausbreitung nicht gestattet, ihn vielmehr nöthigt, sich der Länge nach zusammenzulegen, ein Umstand, der denn auch das häufige Auftreten von Längsfalten auf der Oberfläche des Thieres hinlänglich erklären dürfte. Um so mehr muss es Wunder nehmen, dass der Scolex eines derartig voluminösen Bandwurmes nicht nur der Haken entbehrt, sondern auch in seinen Saugnäpfen nur sehr schwache Haftorgane zu besitzen scheint. Wie diese dem Thiere eine hinreichende Befestigung zu sichern im Stande sind gegenüber dem nicht einmal sehr flüssigen und jedenfalls an einer grossen Angriffsfläche wirkenden Speisebrei, ist mir kaum erklärlich, wenn nicht vielleicht eben diese übergrosse Breite unserem

Dipylidium, wie auch den beiden anderen Arten dieser Gattung, ein Hilfsmittel an die Hand giebt, das Hinabgleiten im Darmtractus zu vermeiden, dadurch, dass die sprenkelartig zusammengekrümmten Proglottiden sich gegen die Darmwandung anstemmen. Denn der Scolex ist in der That nur als ein stumpfrunder Zapfen entwickelt, der durchaus nicht verdickt erscheint, und selbst die kleinen Saugnäpfe treten kaum über seine Oberfläche hervor. In der Höhe dieser Gebilde beträgt seine Breite ungefähr $^1/_2$ mm, sein Dickendurchmesser etwa $^1/_6$ mm. In ähnlicher Weise wie bei den beschriebenen ächten Tänien stehen auch hier die Saugnäpfe durch diagonal verlaufende, wenn auch schwache Muskelzüge mit einander in Verbindung, und vier ebenfalls wenig entwickelte Muskeln, welche am Grunde eines jeden Saugnapfes ihre Insertionsstelle finden und in der Längsrichtung des Thieres verlaufend bald in den allgemeinen Längsmuskelschlauch übergehen, übernehmen die Functionen von Retractoren der Saugnäpfe.

Der ungegliederte Hals ist von mässiger Länge und nimmt nach hinten rasch an Breite zu, so dass an der Stelle, an welcher zuerst eine Gliederung bemerkbar wird, oft schon die doppelte Breite des vorderen Halstheiles erreicht ist. Die Strobila selbst wird dann rasch noch viel breiter und an den letzten Proglottiden, namentlich wenn dieselben contrahiert sind, misst man bis zu 1 cm Breite. Dabei ist der Bandwurm auch durch eine ziemlich beträchtliche Länge ausgezeichnet, denn Würmer von 60—70 cm gehören nicht zu den Seltenheiten, ob wohl auch Exemplare gefunden werden, welche bereits reife Proglottiden abgestossen haben, ohne dass sie doch die Länge von 30 cm überschreiten. An den ersten zählt man 600—750, an den letzten etwa 500—600 Proglottiden. Dieselben haben die Gestalt eines niedrigen Trapezes oder Antiparallelogramms mit ziemlich spitzem Basiswinkel, so dass also ihre Hinterecken scharf über das nächstfolgende Glied hervorspringen und so den Rändern des ganzen Wurmkörpers das Ansehen einer Säge verleihen. Die Geschlechtsöffnungen liegen im letzten Viertheil eines jeden Proglottidenrandes, wie schon mit blossem Auge am lebenden Thiere

zu bemerken, da ein intensiv weisser Streif den Verlauf des Receptaculum seminis und des Cirrhusbeutels kennzeichnet.

Verhältnissmässig früh beginnt in der Strobila die Entwickelung der Geschlechtsorgane. Bereits um das 25. Glied herum lässt sich ein doppelter Zellenhaufen an intensiverer Färbung in jeder Proglottis unterscheiden, welcher in den folgenden Proglottiden zu dem Complex der drei weiblichen Drüsenorgane entwickelt erscheint. Diese Entwickelung geht indessen nur sehr langsam vor sich, denn die betreffenden Drüsen sind noch nicht einmal an ihrer äusseren Gestalt als solche kenntlich zu einer Zeit, wo sich bereits die männlichen Organe angelegt haben und auch schon der Geschlechtsreife nahe sind.

Diese letzteren bestehen aus einer grossen Zahl runder oder ovaler Hodenbläschen, welche hauptsächlich den hinteren Rand der Proglottis einnehmen und an ihren feinen Ausführungskanälchen aufsitzen, wie etwa die Beeren einer Johannisbeertraube an ihren Stielchen. Die einzelnen Bläschen haben einen Durchmesser von nur 50—60 Mmm und enthalten auch nur wenige Hodenzellen, doch ist die Zahl der Bläschen eine um so beträchtlichere. Sie sind in zwei Gruppen angeordnet, deren jede einer Seite angehört, und lassen in der Mitte einen kleinen Theil des Parenchyms zwischen sich frei. Die feinen Vasa efferentia vereinigen sich nach und nach zu einem Vas deferens, welches in wenigen kurzen Bogen an den weiblichen Geschlechtsdrüsen vorüber und über das Receptaculum seminis hinweg nach dem Cirrhusbeutel sich hinzieht. An diesem ist ein drüsenartiges Organ, wie es bei den ächten Tänien vorhin beschrieben wurde, nicht zu bemerken. Der Beutel selbst hat die gewöhnliche sackförmige Gestalt und enthält in seinem Grunde eine kleine Samenblase, von welcher der eigentliche Cirrhus sich erhebt, gewöhnlich aber in den Beutel spiralig zurückgezogen ist. Die Wandung des Cirrhusbeutels wird von einer äusseren Längs- und einer inneren Ringmuskellage gebildet und geht an seiner Mündungsstelle derartig in die des eigentlichen Cirrhus über, dass letzterer nur wie ein Handschuhfinger ausgestülpt

werden kann, wenn die Muskulatur des ersteren auf die den Cirrhus umgebenden elastischen Gewebe drückt.

Der weibliche Geschlechtsapparat zeigt uns einen für beide Seiten gemeinsamen Uterus, der die Proglottis der Breite nach durchzieht und nur in der Mitte eingeschnürt erscheint, so dass bei den reifsten Gliedern die seitlichen Partieen durch die Masse der Uteruseier aufgetrieben erscheinen gegenüber der verhältnissmässig dünn bleibenden Mitte. Sein Volumen wird ausserdem nach den beiden Seiten hin noch dadurch beträchtlich vergrössert, dass er nach vorn und hinten scheinbar unverästelte Seitenschläuche entwickelt; in der That aber erweisen sich diese Seitenäste als optische Flächenschnitte von ebensovielen ringförmigen Erweiterungen des Uterus. Der übrige Geschlechtsapparat ist vollkommen doppelt, es genügt daher, fernerhin seine Configuration auf der einen Seite klar zu legen, da die andere nur das Spiegelbild der ersten ist. — Wir erkennen auf den ersten Blick wiederum zwei mächtig entwickelte Drüsen, den Keimstock und den Dotterstock, zu denen als dritte noch eine auf Quetschpräparaten von letzterem verdeckte und darum nicht zur Anschauung gelangende Schalendrüse hinzukommt. Der Keimstock hat die uns schon von der *T. rhopalocephala* her bekannte, rosettenförmige Gestalt, nur vereinigen sich bei unserem Wurme die Schläuche der beiden Rosettenhälften zu je einem Canal, und erst diese münden in den gemeinsamen Eileiter, so dass die Duplicität des Keimstockes hier gewahrt erscheint. Es ist dies genau dasselbe Verhalten, wie es Kahane an *T. perfoliata* nachgewiesen hat, nur dass hier die durch Vereinigung der beiden Canäle zu einem entstehende Figur nicht eine Yförmige ist, wie bei jener Tänie, sondern, da die beiden Eileiteräste einander genau entgegenlaufen, eher einem T vergleichbar sein würde. Die Primordialeier haben eine nicht ganz runde Gestalt, etwa 3,8 Mmm im Durchmesser und zeigen einen 1,2 Mmm grossen Kern. Vom Ort ihrer Entstehung abgelöst gelangen sie in den Eileiter, und erhalten kurz nach ihrem Eintritt in denselben von dem Dotterstocke eine Schicht Dotter aufgelagert, denn bald nach der Vereinigung der beiden Aeste des Oviducts mündet

der Ausführungsgang einer etwa nierenförmigen Drüse, deren körniger Inhalt sie von vornherein als Dotterstock characterisiert. Die Bezeichnung „nierenförmig" gilt übrigens nur für die ungefähren Umrisse des Organes, denn bei genauerer Prüfung zeigt dasselbe unregelmässige Ausbuchtungen und lässt eine Zusammensetzung aus Schläuchen mehr vermuthen als nachweisen, doch tragen die Bilder, welche die Drüse liefert, mit jenen, welche Kahane von der Dotterdrüse der *T. perfoliata* entworfen hat, eine unverkennbare Uebereinstimmung zur Schau. Das letztere gilt auch von der Schalendrüse, welche als ein äusserst zierliches, unterhalb des Dotterstockes gelegenes, rundes Organ entwickelt ist, dessen Drüsenzellen radiär auf einen centralen, länglichen Hohlraum gestellt sind. Durch diesen Hohlraum hindurch gleitet das mit Dotter ausgestattete Ei, umgiebt sich darin mit einer Schale und wandert nun in den oben beschriebenen Uterus. Das Receptaculum seminis, welches, ohne sich zu einem ausgesprochenen Befruchtungsgange verengert zu haben, dicht vor dem Dottergange mündet, ist ein sehr stark entwickelter, dünnwandiger, fast gestreckt verlaufender Schlauch, selbstredend von wechselnder Grösse, je nachdem er durch Sperma aufgetrieben ist. Er zieht nach dem Seitenrande der Proglottis zu, überschreitet das Excretionsorgan, und nun verengt sich sein Lumen zu einem feinen Gang, während eine ziemlich kräftig entwickelte Ringmuskulatur seine Wandung beträchtlich verdickt; das Receptaculum geht somit an dieser Stelle in die Vagina über, welche an dem Cirrhusbeutel entlang zieht und schliesslich unmittelbar hinter und etwas unter der männlichen Geschlechtsöffnung nach aussen mündet.

Bezüglich der Schwanzproglottiden ist zu bemerken, dass in ähnlicher Weise wie bei *T. rhopalocephala* die geschlechtliche Entwickelung von der fünftletzten Proglottis an mehr und mehr abnimmt.

Das Excretionsorgan lässt im Kopfe jede Spur eines Gefässringes oder eines ringförmigen Gefässplexus vermissen. So wunderbar dieses Verhalten auch erscheinen mag, und so wenig man in der Lage sein dürfte, demselben das einer anderen bekannten Täniade an die Seite zu stellen,

so habe ich mich doch durch Anfertigung feiner Flächen- und Querschnittserien hinlänglich davon überzeugt, dass es nicht an einem mangelhaften Eindringen der Injectionsmasse lag, wenn injicierte Quetschpräparate einen solchen Gefässring nicht zur Anschauung brachten. Und wenn wir die gesammte Cestodengruppe nach einer ähnlichen Configuration der Excretionskanäle durchforschen, so finden wir, Dank den gewissenhaften Untersuchungen von Pintner, eine ganze Anzahl solcher Fälle. Denn unter den Holzschnittzeichnungen, welche dieser Forscher seinen Beschreibungen beigefügt hat, zeigen die Figuren von *Acanthobothrium*, *Phyllobothrium*, *Tetrarhynchus* und *Triaenophorus*[1]) keinen Gefässring. Derselbe fehlt nun in der That auch unserem *Dipylidium*. Das Excretionsorgan dieses Thieres nämlich beginnt im Stirntheil des Kopfes mit einem U förmig gebogenen Rohre, welches so gestellt ist, dass seine Schenkel bezüglich der dorsalen und ventralen Seite angehören, übrigens begreiflicher Weise bei der abgeplatteten Gestalt des Kopfes sehr dicht auf einander gepresst sind und in Quetschpräparaten einander decken. Jeder Schenkel theilt sich hinter den Saugnäpfen in zwei Theile, welche nun in die Gliederkette eintreten. Da auch hier noch die dorsalen Gefässe sich mit den ventralen decken, so erscheint der ganze excretorische Tractus im Kopfe in der Gestalt eines λ, und es ist schwierig zu sagen, ob das dorsale Gefässpaar, welches immer näher an das ventrale heranrückt und sich etwa einen Zoll vom Kopfe entfernt, gänzlich dem Blicke entzieht, noch getrennt vorhanden ist, oder ob es allmälig spitz zuläuft und blind endigt, oder endlich ob es sich mit dem ventralen vereinigt hat. Im Hinterrande der Glieder treten ziemlich früh die regelmässigen einfachen Queranastomosen auf, und so verläuft das ganze Röhrensystem leiterförmig bis zu den letzten Proglottiden. Wo aber die Schwanzproglottiden noch vorhanden sind, da bemerkt man ein ganz eigenthümliches Verhalten der Gefässe. Bereits in der 8. Proglottis, von

1) Es sind dies die Figuren 1, 2, 4, 9 auf Seite 32—35 der oben angeführten Arbeit.

hinten gezählt, fangen die beiden Seitenstämme an, eine Inselbildung einzuleiten, sie theilen sich in zwei oder drei Hauptstämmchen, und auch die Queranastomosen treten durch unregelmässig verästelte Längsanastomosen mit einander in Verbindung, die Figur 16 Tab. V wird den ganzen Sachverhalt klarlegen, mehr als dies durch eine längere Beschreibung möglich wäre; ich füge darum nur noch hinzu, dass in der terminalen Proglottis, in welcher nebenbei bemerkt nur noch Spuren von irgend welchen Geschlechtsorganen als rundliche Zellgruppen entwickelt sind, beide Längsstämme wieder einfach erscheinen, aber durch unregelmässige, feine Queranastomosen verbunden sind und in zwei Oeffnungen dicht neben einander in einer schwachen Vertiefung münden. Die Gefässhaut zeigt wie bei den beschriebenen Tänien eine hyaline Beschaffenheit, und dadurch unterscheidet sich dieses Excretionsorgan auf den ersten Blick von einem zweiten Canalsystem, welches wir in eben jener Vertiefung der letzten Proglottis münden sehen. Wo dieses letztere beginnt, habe ich auf keine Weise eruieren können, und ich kann darum auch nicht angeben, ob es vielleicht das dorsale Gefässpaar ist, welches wir im Scolex seinen Ursprung nehmen und durch jenen λ förmigen Canal mit dem ventralen Gefässpaare communicieren sahen. Es entzog sich dasselbe, etwa einen Zoll weit vom Vorderrande entfernt der Beobachtung. Etwas weiter noch vom Kopfe entfernt, und es tritt in den Schnittpräparaten dorsalwärts von den excretorischen Längsstämmen wieder ein Gefässpaar auf, aber nicht mehr mit einer blossen hyalinen Gefässwand, sondern mit einer feinen Ringsmuskulatur umgeben, welche, je weiter wir nach hinten fortschreiten, um so kräftiger wird und bereits 3 Zoll von der Stelle, wo wir es zuerst bemerkten, entfernt eine derartige Ausbildung erlangt hat, dass die Dicke der Wandung das Lumen des Gefässes bei weitem übertrifft. Auch die Wirkung dieser Muskulatur tritt uns deutlich genug entgegen. Sehen wir doch an einzelnen Stellen das Lumen bis auf einen feinen Spalt verengt, an anderen dagegen blasenartig aufgetrieben, so dass wir auch nicht einen Augenblick darüber in Zweifel sein können, dass wir es hier mit einer ausserordentlich

kräftigen peristaltischen Bewegung der Gefässwandung zu thun haben.

Ich brauche nicht erst zu sagen, dass es dieser Gefässapparat ist, welchen wir in der terminalen Proglottis zwischen den beiden Mündungen des excretorischen Apparates mit zwei dicht neben einander gelegenen Oeffnungen münden sahen. Abgesehen von dem Muskelbelag unterscheidet er sich übrigens von den Excretionsgefässen auch noch dadurch, dass er der Anastomosen in den Proglottiden gänzlich ermangelt, nur dass in den letzten Gliedern, welche, wie wir das schon oben kennen gelernt haben, auch sonst von den gewöhnlichen Proglottiden in ihrem anatomischen Baue nicht unwesentlich abweichen, wenn auch in geringerem Grade eine ähnliche Anastomosenbildung eintritt, wie es uns die Excretionsstämme zeigten. Auch der Inhalt dieses Gefässsystems ist ein anderer, als der feinkörnige Excretionsstoff, der jene Gefässe anfüllt. Wir erblicken nämlich im Inneren dieser Kanäle einen Faden, welcher Farbstoffe jeder Art kräftig an sich zieht, so dass er in Folge davon stets sehr intensiv gefärbt erscheint. Ueber seine Zusammensetzung konnte ich trotz aller darauf verwendeten Mühe — die darauf bezüglichen Querschnittserien hatten nur noch eine Schnittstärke von $^1/_{80}$ mm und wurden mit Seibert's Immersionssystem VII Oc. III untersucht — nichts Gewisses ermitteln; obwohl die erhaltenen Bilder öfters rundliche Zellen zu zeigen schienen, so war doch an anderen keine Spur davon zu entdecken. Ich kann in diesem Faden nur den durch den angewendeten Alcohol coagulierten und zusammengezogenen Gefässinhalt erblicken und stütze mich dabei wesentlich darauf, dass eine peristaltische Bewegungsart einen flüssigen Gefässinhalt nothwendig voraussetzt. Allerdings kann ich dabei nicht verschweigen, dass an jenen blasenartigen Erweiterungen des Gefässes eine wesentliche Verdickung des Fadens, wie wir sie doch erwarten müssten, nicht, oder wenigstens nicht immer nachweisbar war, doch mag vielleicht eine grosse Coagulationsfähigkeit des Inhaltes diesen Thatbestand einigermassen erklären, sofern der Inhalt bereits coaguliert sein kann zu

einer Zeit, wo die peristaltischen Bewegungen der Gefässwand noch nicht ganz ihr Ende erreicht hatten.

Natürlich drängt sich hier die Frage mit Macht auf, welche physiologische Bedeutung hat dieses Organ? Aber dieser Frage bin ich nicht gewachsen und muss sie daher als eine offene hinstellen, da meine Vermuthungen, welche durch eine gewisse oberflächliche Aehnlichkeit desselben mit dem gegabelten Darm vieler Distomeen, verbunden mit dem Desiderat eines Verdauungstractus hervorgerufen worden waren, an dem gänzlichen Mangel einer oralen Oeffnung, sowie auch eines endothelialen Zellenbelages scheitern mussten. Dass dieses Gefässsystem sich niemals, oder doch nur auf äusserst kurze Strecken injicieren liess, möchte ich damit in Zusammenhang bringen, dass das viel weitere Excretionsgefäss von der einstechenden Canüle ja stets mit getroffen werden musste und sowohl des grösseren Lumens wegen, als auch durch das Fehlen der Muskulatur und die grössere Beweglichkeit des Inhaltes dazu befähigt, dem Farbstoff mit grosser Leichtigkeit abfliessen lassen musste.

Das Nervensystem unseres *Dipylidium* wird in der Gliederkette durch jene beiden feinfaserigen Stränge repräsentiert, welche wir wohl in einer jeden Täniade werden nachweisen können. Ihre einzelnen Faserbündel werden auch hier von einem an Pflanzenzellen erinnernden Stützgewebe zusammengehalten. Im Scolex verbreitern sich diese Stränge zu zweien dreieckigen Ganglien, welche hinter den Saugnäpfen liegen und durch eine einfache Commissur mit einander verbunden sind. Nach vorn zwischen die Saugnäpfe entsenden sie zwei Stämme, welche aller Wahrscheinlichkeit nach am Scheitel umbiegen und in einander übergehen, so dass denn also auch hier jene hufeisenförmige Gehirnpartie vorhanden sein würde. Diesen Uebergang nachzuweisen, ist mir allerdings nicht gelungen, doch möchte der Grund dafür nicht in seinem Fehlen, sondern in dem Umstande zu suchen sein, dass die übrigen Gewebe, namentlich die Muskulatur der so dicht auf einander gedrängten Saugnäpfe, die Untersuchung ungemein erschweren.

Die reifen Eier des *Dipylidium Leuckarti* sind etwas

grösser als diejenigen von *T. rhopalocephala*, indem sie 67—70 Mmm im Durchmesser haben. Im übrigen jedoch gleichen sie bezüglich der einfachen aber ziemlich dicken Schale, sowie auch des in ihnen enthaltenen Embryos jenen so vollkommen, dass ich mich einer weiteren Beschreibung derselben enthalten kann. Betreffs des Zwischenträgers erhielt ich auf experimentellem Wege keine Aufschlüsse, auch ist in dieser Beziehung bei der Lebensweise des Wohnthieres wohl kaum auf Resultate zu rechnen.

Das wilde Kaninchen ist es, welches unserem Cestoden als Wohnthier dienen muss, und es scheint, als ob dasselbe ungemein häufig unter diesem Schmarotzer zu leiden habe, da ich unter mehr als 150 Kaninchendärmen nur etwa 10 oder 12 gefunden habe, welche denselben nicht enthielten. Dass aber das Wohlbefinden der Thiere durch sie beeinträchtigt würde, konnte ich nicht constatieren, da in den fettesten Kaninchen oft drei, vier und mehr solcher Bandwürmer gefunden wurden. An eine bestimmte Jahreszeit scheint ihr Vorkommen nicht gebunden zu sein.

4. Dipylidium pectinatum n. sp.

Synon: Taenia pectinata Göze ex parte.
Taenia pectinata Rudolphi ex parte (?).
Taenia pectinata Diesing ex parte (?).

Kopf hakenlos, ausserordentlich klein, kaum 1/4 mm breit, gegen die lanzettförmig sich verbreiternde Strobila nicht abgesetzt. Geschlechtsöffnungen beiderseits, fast in der Mitte des Proglottidenrandes. Glieder kurz, trapezförmig, auch im gestrecktesten Zustande mindestens 4 mal breiter als lang. Länge des ausgestreckten Wurmes nicht über 40 cm, meist geringer. Breite der reifsten Proglottiden bis 8 mm. Die Strobila ist oft durch Längsfalten gestreift. Wohnthier: Lepus timidus.

Das *Dipylidium pectinatum* war es wohl, welches Göze bei der Beschreibung von *T. pectinata* zunächst, wenn auch nicht ausschliesslich, vorlag. Ich schliesse dies namentlich aus der von ihm ganz besonders hervorgehobenen Kleinheit des Kopfes und auch aus der Aehnlichkeit, welche, wie schon die Diagnose erkennen lässt, dieser Hasenbandwurm mit dem eben beschriebenen Kaninchenbandwurme zeigt, denn nur so konnte überhaupt der Irrthum entstehen, die *Taenia pectinata* komme in Hasen und Kaninchen gleich-

zeitig vor; da nun auch die Längsstreifung bei dieser Täniade vorhanden ist, so trage ich kein Bedenken, ihr den Artnamen *pectinatum* zu belassen, indem ja besagte Längsstreifung in der That der einzelnen kurzen Proglottis einigermassen die Form eines Kammes verleiht, und wenn sie auch bei *Dipylidium pectinatum* weder ganz constant ist, noch auch, wie wir sahen, ihm allein zukommt, so glaube ich dennoch, den Göze'schen Artnamen, der so lange in der Wissenschaft gebräuchlich war, schon aus historischen Rücksichten nicht ganz verwerfen zu dürfen. Ich behalte denselben für diese Art bei, obwohl ich mir bewusst bin, dass sich der Umfang meiner neuen Species *Dipylidium pectinatum* mit dem von *Taenia pectinata* Göze nicht vollkommen deckt.

Unser *Dipylidium* schliesst sich in Bezug auf den Habitus eng an das vorige an nur, möchte ich sagen, zeigt es die Characteristica des letzteren in extremerem Masse: das Köpfchen ist nur halb so gross als bei jener, und die winzigen Saugnäpfe sind kaum mit der Loupe zu bemerken. Der Halstheil ist noch kürzer und geht rasch in die breite Proglottidenkette über, bei diesem Uebergange die bekannte und von allen Forschern hervorgehobene Lanzettform in ausgesprochenster Weise zur Schau tragend. Die einzelnen Glieder sind noch kürzer als bei der vorigen Art, und der Umstand, dass die Genitalwege in der Mitte des Proglottisrandes ausmünden, und letzterer nach dieser Stelle hin etwas ausgebaucht ist, bewirkt, dass auch die Hinterecken der Glieder mit einem Winkel vorspringen, welcher 90^0 mehr oder weniger sich nähert. Ein geübtes Auge kann demnach an der in Folge davon modificierten Gestaltung des ganzen Strobilarandes schon von vornherein die betreffenden Arten auseinander halten, selbst wenn der Kopf des Bandwurmes verloren gegangen sein sollte, indem die Seitenkante das eine Mal gezähnt, das andere Mal nur gekerbt erscheint.

So ähnlich indessen der Habitus beider Thiere auch sein mag, so grundverschieden ist ihr anatomischer Bau, und ich sehe mich darum genöthigt auch dieses *Dipylidium* eingehender zu besprechen.

Wenn wir wie bei den vorigen Arten von Nervensystem

und Excretionssystem zunächst absehen, so zeigt der Scolex noch am meisten Aehnlichkeit mit dem von *Dip. Leuckarti*, denn en miniature wiederholt er in der That alle Verhältnisse, welche wir dort kennen lernten. Er bildet einen stumpfrunden Zapfen, dessen Ende auch durch die Saugnäpfe nicht verdickt wird. Seine Breite beträgt nur $^1/_4$ mm, und seine Dicke $^1/_8$ mm. Die Saugnäpfe sind durch diagonale Muskelbündel verbunden und durch Längsmuskeln retractiel.

Der ungegliederte Halstheil ist sehr kurz und nach hinten zu nicht verbreitert. Die sehr plötzlich eintretende Verbreiterung zeigt uns vielmehr auf Schnitten schon die beginnende Gliederung, ja sogar schon die ersten Spuren der Geschlechtsorgane.

Die Anlage der Genitalorgane geschieht also ganz ausserordentlich früh. Kaum ist man im Stande auch nur eine einzige Proglottis nachzuweisen, welche der geschlechtlichen Entwickelung noch vollkommen entbehrte. Allerdings besteht sie in den ersten Gliedern nur in einem doppelten Längsstreif intensiv gefärbter Zellen, aber eben diese Zellenstreifen sehen wir in den folgenden Gliedern sich zu den einzelnen Geschlechtsdrüsen entwickeln.

Die männlichen Drüsen zeigen uns keine wesentlichen Unterschiede von denjenigen des *Dip. Leuckarti*; sie bestehen aus jenen rundlichen, mit schönem Drüsenepithel ausgekleideten Bläschen von circa 10 Mmm Durchmesser, welche in ungemein grosser Zahl die hinteren Theile einer jeden Proglottis einnehmen, ohne indessen eine ihrer Flächen zu bevorzugen und so zu einer Unterscheidung von dorsaler und ventraler Fläche Veranlassung zu geben. Auch gruppieren sie sich nicht in einen rechten und einen linken Hodencomplex, wie wir das an *Dip. Leuckarti* kennen gelernt haben, sondern füllen den Raum hinter dem querverlaufenden Uterus ganz gleichmässig aus. Gleich den Beeren einer Traube sitzen diese Bläschen mittelst der kurzen Vasa efferentia an dem mitten durch die ganze Hodengruppe verlaufenden Vas deferens fest und ergiessen ihr Product, das Convolut fadenförmiger, mit herzförmigen Köpfchen versehener Samenkörperchen, in dasselbe. Letzteres ist

verhältnissmässig kurz. Es entspringt aus einer doppelten Wurzel, deren eine nach dem Proglottisrande, deren andere nach der Mitte der Proglottis zu die Schaar der Hodenbläschen durchsetzt. Von der Vereinigungsstelle beider aus zieht es in flachem Bogen über den Uterus hinweg nach der Vorderseite der Proglottis und mündet hier in eine lange, vielfach verknäulte Samenblase, deren Vorhandensein bei den cysticercoiden Täniaden nach den neueren Untersuchungen ja nicht mehr auffallen kann. Dieselbe wiederholt sich sogar nach einer kurzen Einschnürung in dem enorm langen, cylindrischen Schlauch, der den Cirrhusbeutel unseres Thieres repräsentiert. Die mittlere Länge des letzteren Organes beträgt nämlich, selbst wenn wir seine bogenförmige Krümmung nicht mit in Rechnung ziehen, über 1 mm. Seinen Querschnitt zu bestimmen ist nicht möglich, denn wir sehen an der Abwechselung blasenartig aufgetriebener und canalartig verengter Stellen, dass derselbe eine peristaltische Bewegung auszuführen pflegt. Diese wird ermöglicht durch eine feine äussere Längsmuskulatur und eine ebenfalls nur dünne innere Ringmuskulatur, welche seine Wandung zusammensetzen. Ein elastisches Polster, welches den Raum zwischen Cirrhusbeutel und Cirrhus ausfüllt und aus bläschenartigen Zellen mit dunkel gefärbtem Kern und wasserhellem Inhalte besteht, übernimmt die Uebertragung des erzeugten Muskeldruckes auf der Cirrhus selbst. Dieser durchzieht die ganze Länge des Beutels, indem er am Grunde desselben mit der bereits erwähnten, in leerem Zustande birnförmig gestalteten zweiten Samenblase beginnt und am distalen Ende derartig in die Wand des Cirrhusbeutels übergeht, dass die peristaltische Bewegung des letzteren unter Vermittelung des elastischen Polsters ihn auszustülpen vermag und nach vollendeter Ausstülpung das Sperma austreiben, eventuell in die weiblichen Leitungswege eintreiben kann. Auf Schnitten senkrecht zu seiner Längsaxe zeigt der Cirrhus selbst ein strahliges Gefüge, doch bin ich nicht im Stande, diese Strahlen mit Bestimmtheit etwa als radiär gestellte Muskelfasern zu erkennen.

Etwas unterhalb des Cirrhus mündet hinter demselben

die Vagina, ein in ihrem Anfangstheil durch überaus kräftige Muskulatur ausgezeichneter Schlauch, welcher sich mit schwach s förmiger Krümmung unter dem Cirrhusbeutel hindurchschlägt und etwa an dessen Ende in einen feinen Gang auszieht. Richtiger würden wir den beschriebenen Anfangstheil der weiblichen Genitalwege mit dem Namen Vaginabeutel bezeichnen und damit seine Aehnlichkeit mit dem Cirrhusbeutel andeuten, denn wir bemerken, dass die Vaginamuskulatur zwar im Anfang, wo sie sehr mächtig entwickelt ist, an der feinen Membran eng anliegt, welche das Lumen des Canales zunächst umgiebt. An der Stelle aber, wo der Nervenstrang überschritten wird, erweitert sich dieses Lumen etwas, wird dann plötzlich durch eine scharfe Einschnürung eingeengt und geht dann in ein innerhalb des nunmehr selbständig und immer dünner werdenden Muskelschlauches korkzieherartig aufgerolltes Receptaculum seminis über. Der Inhalt des letzteren treibt den Muskelschlauch flaschenförmig auf, oder besser gesagt den Vaginabeutel, denn im hinteren Theile dieses Schlauches ist von Muskelfasern nichts mehr zu entdecken, und nur eine dünne, anscheinend structurlose Membran ist es, welche die Windungen des Receptaculum umgiebt und an dessen Ende in die Wandung des nun wieder verengten weiblichen Leitungskanales übergeht. Aber dieser enge Gang stellt noch nicht den Befruchtungsgang dar, er erweitert sich vielmehr zum zweiten Male blasenartig zu einem zweiten Receptaculum seminis, und erst dieses ist es, welches mittelst eines kurzen Befruchtungsganges die Befruchtung des aus dem Eierstock losgelösten Eies übernimmt. Dieser Gang nämlich erhält kurz nach seinem Austritt aus dem zweiten Receptaculum den aus zwei Einzelkanälen entstandenen Oviduct, dicht dahinter den Dottergang und mündet, die linsenförmige Schalendrüse durchsetzend, in den Uterus. Der verzweigte Eierstock, die nierenförmige Dotterdrüse, die Schalendrüse mit ihrer zierlichen, radiären Zellanordnung, sowie endlich auch der Uterus zeigen eine so bedeutende Uebereinstimmung mit den gleichnamigen Gebilden des *Dip. Leuckarti*, dass ich ein näheres Eingehen auf dieselben umgehen kann, um mich der Be-

schreibung des hochinteressanten Excretionsorganes und des vielleicht noch interessanteren Nervenapparates zuzuwenden.

Das Excretionssystem beginnt im Scolex in ganz ähnlicher Weise wie bei *Dip. Leuckarti* mit zwei λ förmig sich gabelnden Kanälen, welche am Scheitel in einander übergehen. Von den daraus resultierenden 4 Kanälen, welche in den Halstheil eintreten, oblitteriert das dorsale Paar sehr bald, während das ventrale in der bekannten Leiterform, mit kräftigen Seitenstämmen und Anastomosen, die Gliederkette durchzieht. Injectionen von Berliner Blau bringen dies Verhalten ausserordentlich deutlich zur Anschauung. Dieselben zeigen aber auch, dass die Queranastomosen, deren wir ja in jeder Proglottis eine und zwar im Hinterrande zu suchen haben, durch zahlreiche, verzweigte oder einfache Längsanastomosen verbunden sind. Diese Längsanastomosen, welche sich in den bisher beschriebenen Täniaden nicht finden, welche aber in dem noch zu beschreibenden Dip. latissimum in noch viel eclatanterer Weise auftreten und dort auch noch mit einer Zerspaltung der Hauptstämme Hand in Hand gehen, hatten mich dazu bestimmt, ein besonderes Genus, *Cittotaenia*, für diejenigen Dipylidien aufzustellen, welche eine derartige auffallende Abweichung in der Configuration ihres excretorischen Canalsystemes zur Schau tragen. Ich gebe diese Gattung indessen auf, da sie ebensowenig wie die Gattung *Dipylidium* eine einheitlich geschlossene, natürliche Gruppe repräsentieren würde, und ihre Aufstellung einer künftigen Täniadensystematik wenig Vorschub zu leisten in der Lage sein dürfte.

Von einem mit Ringmuskelbelag ausgestatteten Kanalsystem, wie wir es bei *Dip. Leuckarti* fanden, ist bei unserem *Dipylidium* nichts zu bemerken.

Das Nervensystem bietet im Scolex nichts besonderes dar. Es besteht aus jenen beiden durch eine einfache Commissur verbundenen, dreieckigen Ganglien und jenem hufeisenförmigen Gehirntheile, welcher gemeinsam mit den zweien Paaren von Excretionskanälen den Kreuzungspunkt der diagonalen Verbindungsmuskeln der Saugnäpfe um-

schliesst und bei unserem *Dipylidium* in seiner Vollständigkeit leicht zur Anschauung gelangt, wenn wir eine Serie feiner Flächenschnitte von einem Scolex anfertigen, der sich möglichst verkürzt hat, weil in einem gestreckten Kopfzapfen die, wenn auch schwache Saugnapfmuskulatur die Deutlichkeit der Bilder ungemein beeinträchtigt. Verfolgen wir nun aber die beiden aus den Kopfganglien entspringenden Seitenstränge in ihrem Verlaufe durch die Proglottidenkette, so bemerken wir zu unserem Erstaunen dem Hinterrande einer jeden Proglottis genähert eine, wenn auch nur schwache Anschwellung, von welcher sowohl nach der Rindenschicht als nach der Innenschicht der Proglottis zu ein kräftiger Nerv entspringt, ja auf Querschnitten wollte es sogar scheinen, als sei ein jeder derselben aus zwei Nerven zusammengesetzt. Ob die Anschwellungen jene Ganglienzellen, welche sich in den Kopfganglien finden, in reichlicherer Menge enthalten, wage ich nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden, da das bezügliche Material vor der Bearbeitung bereits fast 4 Monate in Spiritus conserviert worden war. Aus demselben Grunde bin ich auch ausser Stande anzugeben, ob vielleicht die inneren Nervenstränge mit einander anastomosieren und so in jedem Gliede eine Commissur herstellen. Natürlich darf ich denn auch auf diese meine Präparate hin, von welchen ich das deutlichste in Tab. II. Fig. 7 möglichst genau wiederzugeben mich bemüht habe, nicht die bestimmte Behauptung gründen, als habe das *Dip. pectinatum* Ganglienknoten in seinen Seitensträngen aufzuweisen; trotzdem aber konnte ich eine so auffallende Erscheinung nicht übergehen, ohne die Gedanken wenigstens anzudeuten, welche durch Bilder wie Tab. VI. Fig. 7 unwillkürlich geweckt werden. Dass Kahane bei *T. perfoliata* derartige Anschwellungen bemerkt habe, wenn er von Verdickungen der Seitenstränge spricht, glaube ich kaum, da er dieselben ausdrücklich als unregelmässig bezeichnet, und eine Erklärung für ihre wechselnde Dicke leicht darin gefunden werden dürfte, dass in Folge starker Contraction des Thieres die Nervenstränge in schwache Korkziehertouren zusammengedrückt waren, so dass derselbe Flächenschnitt hier die Mitte, dort mehr die oberen

oder unteren Ränder der Stränge treffen und so Verdickungen derselben nothwendig vortäuschen musste. Indessen hat ja auch er schon Ganglienzellen in den Seitensträngen nachgewiesen und ihre morphologische Gleichwerthigkeit mit der Bauchganglienkette anderer Würmer dargethan. Bei der Beschaffenheit meines Materials sehe ich mich leider genöthigt, eingehendere Untersuchungen dieses interessanten Nervensystems bis auf künftigen Herbst zu verschieben, wo das *Dip. pectinatum* ja fast in beliebigen Quantitäten zur Verfügung steht. Man findet diesen Wurm nämlich in Hasen sehr häufig, wenn ich auch nicht gerade die Göze'schen Mittheilungen bestätigen kann, welcher 20 bis 30 in einem einzigen Hasen gefunden zu haben angiebt. Sie bewohnen meist den vorderen Abschnitt des Dünndarmes, nahe am Magen, doch darf man es auch nicht unterlassen, in der Leibeshöhle, namentlich zwischen den Lappen der Leber nach ihnen zu suchen, weil sie häufig genug durch die mörderische Schrotkugel aus ihrem eigentlichen Wohnsitze herausgerissen werden oder auch durch eine auf diesem Wege entstandene Oeffnung in der Darmwandung nach dem Erkalten ihres Wirthes herauskriechen. In ihrem Vorkommen sind sie ganz ausserordentlich an die Jahreszeit gebunden, indem man sie nur im Herbste und in der ersten Hälfte des Winters noch antrifft. Es dürfte dieser Umstand eine bedeutende Kurzlebigkeit des Wurmes anzeigen und auch einige Winke bezüglich des Zwischenwirthes an die Hand geben, zumal wenn wir auch die lokale Beschränktheit seines Vorkommens noch mit in Rechnung ziehen.

Darnach vermuthe ich, dass eine kleine Nacktschnecke der Zwischenwirth dieses *Dipylidium* sein dürfte, welcher zugleich mit seiner Nahrung von dem Hasen verzehrt wird. Wenigstens findet sich unser Helminth in den Hasen der schneckenarmen Hochplateaux unserer nächsten Umgebung nur sehr selten, während diejenigen Hasen fast immer mit ihm behaftet sind, welche in unseren Niederungen, namentlich auch am Röblinger See, also an Orten geschossen werden, wo die Gastropoden weit häufiger gefunden werden.

Die in den reifen Eiern enthaltenen sechshakigen

Embryonen weichen von denen der besprochenen Täniaden lediglich dadurch ab, dass das Gebilde, welches ich mit einem Eierbecher verglich, etwas gestreckter erscheint, und da auch die Eier des gleich zu beschreibenden *Dip. latissimum* einen gleichen Embryo zeigen, so bin ich geneigt, diese Form für die Embryonalform sämmtlicher cysticercoider Tänien überhaupt zu halten, um so mehr, als die fünf in dieser Arbeit näher untersuchten Täniaden in ihrem anatomischen Bau so weit von einander abweichen, wie wohl kaum irgend welche andere Tänien.

5. Dipylidium latissimum n. sp.
Synon: Taenia pectinata Rudolphi ex parte.
Taenia pectinata Diesing, ex parte.

Kopf hakenlos, über $^3/_4$ mm breit, mit stark vorspringenden Saugnäpfen und dadurch gegen die lanzettförmig sich verbreiternde Gliederkette deutlich abgesetzt. Geschlechtsöffnungen beiderseits, in den zizzenartig vorspringenden Hinterecken der Glieder, welche den Rändern, besonders der contrahierten Thiere ein gefranztes Ansehen verleihen. Glieder stets viel kürzer als breit und namentlich nach den Seiten hin ungemein dick. Länge im gestreckten Zustande bis 80 cm, Breite der reifsten Glieder 15 mm und darüber. Wohnthier: Lepus cuniculus.

Konnten wir vorhin schon das *Dip. Leuckarti* einen im Verhältniss zu seinem Träger enorm grossen Parasiten nennen, so gilt das in noch viel höherem Grade von dem Bandwurm, dessen wichtigste habituelle Kennzeichen wir soeben kennen lernten. An Länge jenem wenig oder gar nicht nachstehend zeigt uns das *Dip. latissimum* eine Breite, welche die des anderen mindestens um die Hälfte übertrifft, und dabei eine Dicke, wie dieselbe wohl nur wenigen Täniaden zukommt, da die contrahierten reifsten Proglottiden dieses Helminthen selbst an Spiritusexemplaren noch 3 bis $3^1/_2$ mm dick sind. Der Länge nach zusammengefaltet hängt der Wurm in den Dünndärmen seines Wirthes, welche durch ihn stark aufgetrieben werden. Er bevorzugt dabei den unteren Theil dieses Darmes, und man findet ihn nicht selten mit den letzten Gliedern in den Blinddarm hineinhängen. Mag es nun mit dem Inhalte jener Darmgegend zusammenhängen, mag es eine besondere Eigenthümlichkeit dieses Cestoden sein, niemals hat er jene weisse oder höchstens gelblichweisse Färbung der anderen Tänien, er

erscheint vielmehr immer grau oder röthlichgrau, etwa wie der *Bothriocephalus latus*, mit welchem er auch sonst manche habituelle Eigenthümlichkeiten gemein hat, soweit ein *Dipylidium* überhaupt einem *Bothriocephalus* ähneln kann. Namentlich an den Stellen, wo die Eiermassen durch den weichen und wie aufgequollenen Hautmuskelschlauch durchschimmern, ist seine Farbe eine dunkle; indessen verliert sie sich bei der Conservierung in Alkohol mehr oder weniger vollständig. Schwärzliches Pigment dagegen finden wir nur an den Saugnäpfen und den Genitalmündungen angehäuft. Nehmen wir noch das eigenthümliche Vorspringen dieser letzteren hinzu, deren Cirrhus fast immer zum Theil ausgestreckt ist, so begreifen wir leicht, dass unser *Dipylidium* auf den ersten Blick auffallen muss und von allen anderen leicht zu unterscheiden ist.

Der Scolex hat am meisten Aehnlichkeit mit dem von *T. perfoliata* und stimmt auch insoferne mit ihm überein, als er nur in seltenen Fällen die Längsrichtung des übrigen Wurmkörpers innehält, vielmehr meist nach der dorsalen oder ventralen Fläche umgebogen ist, um die Wirkung der vier mächtigen Saugnäpfe um so mehr zur Geltung bringen zu können. Diese Haftapparate sind derartig kräftig entwickelt, dass sie den Querschnitt durch den Scolex quadratisch gestalten, während derselbe dicht hinter ihnen ein Rechteck ergiebt, dessen Breite die Höhe etwa um das 4fache übertrifft. Ueber die Anordnung der Scolexmuskulatur brauche ich Näheres nicht anzugeben, da sich all die früher erwähnten Verhältnisse hier wiederfinden.

Ein kurzer, flacher, ungegliederter Hals führt in die rasch breiter werdende Gliederkette über, deren vorderste Partien bereits auf guten Flächenschnitten die ersten Anlagen künftiger Genitalapparate zur Schau tragen.

Die männlichen Geschlechtsdrüsen bestehen aus einer ungemein grossen Anzahl kugeliger, etwa 115 Mmm grosser Hodenbläschen, welche mit 23 Mmm grossen, runden, kernhaltigen Hodenzellen ausgekleidet sind. Sie nehmen ganz ausschliesslich die eine Fläche der Proglottis in Anspruch und stempeln sie dadurch zu einer dorsalen Seite. Zwischen ihnen bemerkt man leicht die prall mit Samen-

fäden angefüllten Vasa efferentia, welche sich auf jeder Seite zu einem Vas deferens vereinigen. Das letztere in seinem Verlaufe zu verfolgen, ist mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, da die Dicke der Proglottis ihm einen beträchtlichen Spielraum gewährt und es unmöglich macht, dasselbe seiner ganzen Länge nach in einem oder zweien Schnitten zu Gesicht zu bekommen. Indessen ist sein Weg ein möglichst einfacher. Es geht nämlich fast direct auf das hintere Ende des Cirrhusbeutels los, wobei es, da letzterer fast die ganze Dicke des Gliedes einnimmt, von der dorsalen Fläche bis zur Mittelebene der Proglottis herabsinkt. In den Cirrhusbeutel selbst eingetreten bildet es eine ellipsoidische Samenblase, verengt sich wieder und durchzieht nun mit wenig Krümmungen das spongiöse Gewebe, welches den Cirrhusbeutel erfüllt, um auf dessen Spitze nach aussen zu münden. Der Cirrhusbeutel ist ausserordentlich mächtig entwickelt. Seine Wandung setzt sich aus dreien Muskellagen zusammen, von welchen die innerste eine Ringmuskulatur, die mittlere eine Längsmuskulatur und die äusserste wiederum eine Ringmuskulatur darstellt. An diese äussere Ringmuskelschicht greift am hinteren Pole des ganzen Gebildes ein ziemlich kräftiger Muskelkomplex an, welcher etwa Trichterform besitzt und mit den Rändern des Trichters eben jenen hinteren Theil des Cirrhusbeutels umfasst. Er zieht in der schiefen Richtung des letzteren weiter, und seine Spitze inseriert sich am Vorderrande der Proglottis. Kein Zweifel! wir haben es hier mit einem Retractor des Cirrhusbeutels zu thun. In seiner Trichterhöhle bemerken wir aber noch ein Gebilde, und zwar von drüsenartiger Beschaffenheit, und da wir schon bei *T. rhopalocephala* und *T. rhopaliocephala* einen solchen Drüsenschlauch constatiert und als eine Art Prostata bezeichnet haben, so macht uns seine Deutung hier keinerlei Schwierigkeiten. Denn obwohl uns contrahiertere Proglottiden ein compactes, etwa napfförmiges Organ zu zeigen scheinen, so gewahren wir doch an gestreckten, und namentlich an jüngeren Proglottiden, dass diese scheinbar compacte Drüse aus einem einzigen, nur in mehrere Schlingen zusammengelegten, mit einem Drüsen-

epithel ausgekleideten Schlauche besteht, den wir wohl nicht mit Unrecht jenem Drüsenschlauche der *T. rhopalocephala* an die Seite setzen dürfen. — Der ganze Cirrhusbeutel steckt wie in einer Scheide in einer cylindrischen bis zizzenförmigen Wulstung der Haut und schaut regelmässig aus derselben hervor, wie etwa die Glans aus dem Praeputium, und dieser Umstand ist es nicht zum wenigsten, welchem die Ränder unseres Cestoden ihr seltsames Aussehen verdanken.

Auf dem nämlichen Hautwulst, in welchen der Cirrhusbeutel eingeschlossen ist, mündet nun auch die Vagina und zwar immer unterhalb und hinter dem Cirrhus. Ihre Wandung entbehrt scheinbar der Muskulatur, wenigstens lassen sich die wenigen Muskelfasern, welche sich in ihrem Umkreis finden, nicht mit Sicherheit als zu derselben gehörig nachweisen. Sie überschreitet Nervensystem und Seitengefässe und mündet in der Binnenschicht der Proglottis in ein blasenförmiges Receptaculum seminis, welches durch eine klappenartig wirkende Wulstung der Vaginamündung das Entweichen einmal eingeführten Spermas verhindert. Im übrigen schliesst sich der weibliche Genitalapparat wiederum so eng an die bereits besprochenen an, dass es nur noch erübrigt, auf die reizende Arabeske, welche der Eierstock darbietet, besonders aufmerksam zu machen und mit kurzen Worten die Bildung des Uterus zu berühren. Letzterer ist nämlich nicht ein einfacher, stellenweise erweiterter Schlauch, der in querer Richtung die Proglottis durchzieht, er erweist sich vielmehr in zwei oder drei solcher Schläuche zerspalten, welche sich vielfach mit einander vereinigen und so Inseln von Parenchym einschliessen. Diese Bildung tritt uns indessen nur in solchen Gliedern entgegen, in welchen der Uterus noch der Eier baar ist. Durch den Druck der wachsenden Eier erweitern sich nämlich diese Schläuche bald so stark, dass jene Inseln verdrängt werden, und der Uterus nunmehr in der That einen einzigen Schlauch repräsentiert.

Mit der ungewöhnlichen Breite unseres Wurmes mag wohl ein Umstand zusammenhängen, den ich als Ausnahme, jedoch nicht gerade selten, in den Proglottiden wahrnehme.

Es findet sich nämlich hie und da in einem Gliede noch ein dritter Genitalapparat. Derselbe besteht indessen nur aus den drei weiblichen Drüsen, von welchen auch die Schalendrüse noch fehlen kann; ein Receptaculum seminis, eine Vagina, einen Cirrhus konnte ich an diesem dritten Drüsencomplex niemals finden. Er liegt in den verschiedenen Proglottiden an verschiedenen Stellen, einmal in der Mitte der Proglottis, ein anderes Mal mehr nach dem Rande zu, die Distance der beiden Hauptapparate im Verhältniss 2 : 3 theilend, als müsste ihm auf der entgegengesetzten Seite noch ein 4. Apparat entsprechen; doch war ich niemals so glücklich, 4 solcher Drüsengruppen in einer Proglottis aufzufinden. Ich bin aber der festen Ueberzeugung, dass es bei fortgesetztem Suchen noch gelingen würde, auch solche Glieder zu finden, und stütze mich dabei auf die Beobachtung, dass der dritte Apparat, falls er nicht in der Medianebene liegt, bald rechts, bald links, aber stets in constanter relativer Entfernung von dieser angetroffen wird.

Das Gefässsystem beginnt im Kopfe wie das aller unserer *Dipylidien.* In der Strobila dagegen erinnert es höchstens an *Dip. pectinatum*, weicht aber auch von diesem noch wesentlich ab. In den noch nicht geschlechtsreifen Proglottiden constatieren wir nämlich mittelst Injection mit Leichtigkeit, dass hier nur wenig von einer leiterförmigen Configuration nachweisbar ist. Wir sehen vielmehr ein ganz verworrenes Netzwerk von Kanälen, welches allerdings an den Seitenrändern der Kette durch einen etwas einfacher verlaufenden Kanal eingeschlossen wird, doch dokumentiert sich derselbe keineswegs durch bedeutendere Stärke als eigentlicher Seitenkanal. Ebenso constatieren wir zwar im Hinterrande einer jeden Proglottis eine Anastomose dieser beiden äussersten Kanäle, indessen zeigt uns ihr zackiger Verlauf, dass wir es hier mehr mit Anastomosen der zahlreichen Längsgefässe zu thun haben, als mit einer Anastomose besagter äusserster Kanäle. Auch diese Anastomosen sind durchaus nicht durch besondere Weite vor den zahlreichen anderen Queranastomosen ausgezeichnet, welche oft selbst verzweigt die verzweigten

Längsgefässe unregelmässig verbinden und so jenes Maschenwerk erzeugen, welches uns jede Injection unseres *Dipylidium* entgegenträgt. Die Entwickelung der Geschlechtsorgane schafft aber in dieser Beziehung eine Aenderung. Durch den Druck der wachsenden Geschlechtsdrüsen, namentlich aber des gewaltig schwellenden Uterus, werden die Canäle der Binnenschicht einer jeden Proglottis eingeengt, die Flüssigkeit, welche sonst ihren Weg durch sie zu nehmen pflegte, wird gezwungen, die seitlichen Canäle zu passieren, und die Folge davon ist, dass letztere (etwa 3 oder 4 jederseits) zu mächtigen Stämmen sich ausbilden, während die meisten der übrigen Längsstämme oblitterieren, jedenfalls aber die Grösse jener Seitenstämme weitaus nicht mehr erreichen können. Ebenso ergeht es den Queranastomosen. Die in der Mitte der Proglottis vorhanden gewesenen verschwinden mehr und mehr, während die Anastomosen im hinteren Proglottisrande an Weite zunehmen. In den reifen Gliedern haben wir demnach ein ähnliches Verhalten der excretorischen Canäle wie bei dem *Dipylidium pectinatum*, nur mit dem Unterschiede, dass wir nicht einen Hauptgefässstamm jederseits, sondern deren mehrere zu verzeichnen haben, welche durch unregelmässige Anastomosen mit einander verbunden sind und sich bald spalten, bald wieder mit einander vereinigen, und so noch lebhaft an jenes Verhalten erinnern, welches wir bei den noch nicht geschlechtsreifen Gliedern bemerken konnten.

Aus diesem Verhalten des excretorischen Apparates einen Schluss zu ziehen auf die Entstehung jener leiterförmigen Anordnung der Gefässe bei anderen Täniaden liegt sehr nahe. Es scheint nämlich hiernach, als ob die wirre Netzform, wie wir sie auch bei den *Liguliden* und bei den *Trematoden* finden, die ursprüngliche Configuration der Excretionskanäle darstelle, aus welcher sich die leiterförmige erst durch die immer schärfer werdende Trennung der Geschlechtsapparate und damit der Proglottiden, nachträglich hervorgebildet habe.

Schloss sich unser *Dipylidium* mit Rücksicht auf das Excretionsorgan mehr an *Dip. pectinatum* an, so nähert es sich doch andererseits auch wieder dem *Dip. Leuckarti*,

nämlich durch das Vorhandensein jenes Kanalpaares, welches die ganze Gliederkette durchzog und durch die kräftige Ringmuskulatur und in Folge davon durch peristaltische Bewegung ausgezeichnet war, dessen physiologische Bedeutung wir aber zu entdecken uns ausser Stande erklärten.

Die Betrachtung des Nervensystemes bietet nichts wesentlich Neues. Die beiden dreieckigen Ganglien durch eine gerade und eine hufeisenförmige Commissur verbunden, sowie auch die beiden Seitenstränge fanden wir ja gleicher Weise bei *Dipylidium Leuckarti.*

Das *Dip. latissimum* trifft man sehr häufig in Gesellschaft mit *Dip. Leuckarti* oder auch allein im Dünndarme der wilden Kaninchen, und zwar ist es der Länge nach zusammengefaltet, um überhaupt in seiner engen Wohnung Platz zu finden. In dieser Lage weiss es aus der Duplicität seiner Geschlechtsorgane den gehörigen Nutzen zu ziehen, denn nicht selten findet man es im Begriff, die männlichen Geschlechtsproducte beider Seiten auszutauschen, und man muss dann beim Ausbreiten der Strobila einige Sorgfalt anwenden, um die betreffenden Cirrhus nicht abzureissen.

Die Embryonen der reifen Eier unterscheiden sich von denen der beiden anderen *Dipyliden* nur unwesentlich durch etwas geringere Grösse und etwas bedeutendere Entwickelung der 6 Haken.

Somit wären wir denn am Ende unserer Detailuntersuchungen angekommen und haben gesehen, dass die Species *Taenia pectinata* Göze als solche unhaltbar ist. Wir haben vielmehr 5 Täniaden in Hasen und Kaninchen zu unterscheiden, zwei Tänien und drei Dipylidien, von denen die *T. rhopalocephala* und das *Dip. pectinatum* ausschliesslich dem Hasen, die *T. rhopaliocephala*, das *Dip. Leuckarti* und *Dip. latissimum* ausschliesslich dem wilden Kaninchen einwohnen. Haben wir also einen Bandwurm aus dem Hasen, so ist derselbe, wenn kurzgliedrig, breit und kleinköpfig, das *Dip. pectinatum*, sonst die *T. rhopalocephala*, haben wir dagegen einen Kaninchenbandwurm zu bestimmen, so ist derselbe, wenn schmal, langgliedrig und grossköpfig, *T. rhopaliocephala*, wenn breit und grossköpfig, *Dip. latis-*

simum, wenn breit und kleinköpfig *Dip. Leuckarti;* denn bei der grossen Menge von mir untersuchter Hasen und Kaninchen glaube ich ein Vorkommen anderer Cestoden in ihnen mit allem Rechte bezweifeln zu dürfen.

Wir erkennen aber aus der vorstehenden Untersuchung, dass die cysticercoiden Tänien immerhin des Interessanten so ausserordentlich viel darbieten, dass es sich wohl der Mühe verlohnte, auf diesem Gebiete noch etwas weiter vorzudringen, als es bisher geschehen ist, und durch rastlose Forschung endlich das Material zu einer brauchbaren Systematik dieser Thiere an die Hand zu geben.

II. Untersuchungen über das Cestodenindividuum.

Die vorstehenden Untersuchungen dürften wohl dazu geeignet sein, in einer allgemeineren Frage der Helminthologie etwas mehr Licht zu schaffen; nämlich in der Frage nach dem Cestodenindividuum. Allerdings scheint diese Frage schon seit längerer Zeit einer weiteren Untersuchung nicht mehr zu bedürfen, da die bedeutendsten Helminthologen sich schon längst dahin entschieden haben, dass der sogenannte Kopf als Amme aufzufassen sei, welcher durch Strobilation eine ganze Kette von Einzelthieren, sogenannten Proglottiden, erzeugt. Wenn ich es nun trotzdem wage, diese Frage einer erneuten kritischen Untersuchung zu unterwerfen, so geschieht dies in der doppelten Erwägung, einmal, dass erst seit jener Zeit das Excretionsorgan und das Nervensystem der Cestoden genauer, respective überhaupt bekannt geworden ist, und auch inzwischen bei anderen Thiercolonien das letztere als differenziertes Organ nachgewiesen wurde, dann aber auch, dass die entscheidende Antwort zu einer Zeit gegeben wurde, wo die wunderbaren Erscheinungen des Generationswechsels und des Polymorphismus eben erst bekannt geworden waren, und ein Suchen nach ähnlichen Erscheinungen das Urtheil der Forscher von vornherein beeinflussen musste. Dazu kommt, dass meine Untersuchungen mich eher zu dem entgegengesetzten Resultate geführt haben, und so will ich es denn versuchen, in dem Folgenden das Ergebniss derselben kurz darzustellen.

In frühester Zeit hielt man den ganzen gewöhnlich als Bandwurm bezeichneten Organismus für ein einziges Thier, und in der That schien man auch zu dieser Auffassung alles Recht zu haben, denn morphologisch wie physiologisch konnte man in ihm nur ein geschlossenes Ganzes erblicken. Bald aber tauchten Zweifel an der Individualität dieses Organismus auf, und besonders waren es zwei Thatsachen, welche gegen deren Annahme schwer ins Gewicht fallen mussten, einmal die Ablösung von selbstständig sich bewegenden Gliedern, und dann die Regeneration des ganzen Bandwurmkörpers aus dem Scolex, wenn dieser durch irgend einen Zufall seine Gliederkette eingebüsst hatte. Hatten doch die Erfahrungen des täglichen Lebens Beispiele genug dafür aufzuweisen, dass einzelne reife Glieder, denn als solche hatte man die „*Vermes cucurbitini*“ bereits mit Sicherheit erkannt, des Nachts dem Bandwurmleidenden spontan abgegangen waren und gleich selbständigen Thieren in dessen Bett herumkrochen, ja am anderen Morgen selbst an der Wand hinaufgestiegen und dort angetrocknet gefunden wurden; war es doch ebenso allgemein bekannt, dass dem Patienten nach Verlauf von einigen Monaten von neuem Proglottiden abgingen, wenn bei seiner Cur der sogenannte Bandwurmkopf nicht hatte entfernt werden können. Trotzdem aber konnte man eben diesen Thatsachen den Werth doch nicht beimessen, der zu einer neuen Auffassungsweise des Cestodenindividuums berechtigt hätte, und so waren es immer nur vereinzelte Forscher, welche die Proglottis als selbständigen Wurm, den sogenannten Bandwurm als zusammengesetzt aus solchen in Anspruch nehmen zu müssen glaubten. Und in der That konnten diese Gründe auch nicht für stichhaltig gelten. Denn im Laufe der Zeit sind uns eine ganze Reihe von Erscheinungen bekannt geworden, welche uns Theile von Thieren in scheinbar selbständiger Bewegung zeigen zu einer Zeit, wo dieselben schon von dem Organismus, welchem sie angehörten, abgelöst sind; wurde doch sogar unter dem Namen *Hectocotylus* lange Zeit in den Zoologien ein parasitischer Wurm aufgeführt, der auf den Weibchen gewisser Cephalopoden schmarotze, bis endlich der Nachweis geliefert

wurde, dass der vermeintliche Wurm, wie schon dem Aristoteles bekannt war, nur der abgerissene Begattungsarm des Männchens sei, welcher nach Art eines selbständigen Wesens auf dem Weibchen umherkriecht und den Begattungsact vollzieht. Bei derselben Gelegenheit haben wir denn auch erfahren, dass dieser Arm immer wieder von neuem hervorknospet, in ähnlicher Weise wie ja auch unzählige andere Thiere abgerissene Gliedmassen zu regenerieren im Stande sind.

Die angeführten Thatsachen würden uns also auch heute nicht dazu bestimmen können, den Cestodenkörper als eine Thiercolonie aufzufassen, zumal da wir sehen, dass die abgelöste Proglottis für ihr individuelles Leben ein absolut unzweckmässig organisiertes Thier repräsentieren würde, indem einerseits die gesammte Organisation auf eine parasitische Lebensweise hindeutet, andererseits aber die einem Parasiten so nothwendigen Haftorgane vollkommen fehlen, so dass dieses „Individuum" unfehlbar dem Untergange anheimfallen muss, sobald es seine „Selbständigkeit" erreicht und sich von dem Bandwurmkörper losgelöst hat.

Aber es waren auch andere, wichtigere Gründe, welche Steenstrup, van Beneden, von Siebold und Leuckart die neue Auffassungsweise des Cestodenindividuums wieder aufgreifen liessen. Das Bekanntwerden mit der Entstehungsweise der Proglottiden als Knospen an dem mütterlichen Scolex, welcher in einzelnen Fällen sogar isoliert lebend angetroffen wird, das Bekanntwerden mit der Bildung der Gliederkette durch Strobilation war es namentlich, welches jene ursprüngliche Ansicht mit einem Schlage vernichten zu wollen schien, und das um so mehr, als van Beneden uns mit Cestoden aus Rochen und Haien bekannt machte, deren Proglottiden noch vor der Geschlechtsreife sich ablösen, letztere erst im freien Leben erlangen und dann eine Grösse erreichen, welche der des ganzen übrigen Bandwurmes völlig oder doch nahezu gleichkommt.

Es lässt sich gar nicht in Abrede stellen, dass dieses Argument sehr schwer wiegt und für denjenigen, welcher seinem subjectiven Gefühl nach für die neuere Anschauung

eingenommen ist, sogar als unumstösslicher Beweis gelten wird. Indessen schliesst auch diese Thatsache die ältere Ansicht über das Cestodenindividuum keineswegs aus. Angenommen auch die Cestoden entwickelten sämmtlich ihre Gliederkette nach dem Gesetze der Strobilation [1]), eine Annahme, welche für *Schistocephalus* von vornherein äusserst zweifelhaft ist, und sogar bei einer ganzen Anzahl von Cestoden nicht von allen Gliedern zu gelten scheint, so bleibt doch die Frage noch eine offene, ob wir mit dem Begriffe der Strobilation auch immer den eines Thierstockes zu verknüpfen gezwungen sind, ob nicht vielmehr unter Umständen die Strobilation auch ein Resultat liefern könnte analog dem der Segmentation, nämlich die einfache Gliederung eines Einzelthieres in eine Anzahl von Metameren.

Einen eigentlichen Gegenbeweis gegen die monozoische Natur der Cestoden können wir infolge davon in der Art der Gliederbildung nicht anerkennen, und selbst die zahlreichen Analogieen aus der gesammten organischen Welt, welche van Beneden in seiner ausführlichen Arbeit: „Les vers cestoides" uns vor Augen führt, vermögen sie nicht dazu zu stempeln, drücken vielmehr der ganzen Untersuchung weit mehr das Gepräge eines geschickten und geistreichen Plaidoyers für eine vorgefasste Meinung auf, als das einer rein objectiv kritischen Beurtheilung der beregten Frage. Am evidentesten dürfte die Wahrheit meiner letzten Behauptung und zugleich der Werth eines blossen Analogieschlusses aus dem Umstande hervorgehen, dass gerade unter diesen Analogieen auch des Blastoderms der höheren Thiere gedacht wird, auf welchem „l'embryon apparaît comme si celui-ci poussait un bourgeon." Es dürfte gewiss nur wenige Forscher geben, welche dieser Auffassung der Embryobildung höherer Thiere so unbedingt beipflichten, vielmehr erhellt aus diesem Irrthum, dass jener grosse Gelehrte, wie das in jener Zeit ja nicht anders erwartet werden konnte, von vorn herein durch die Entdeckung des Generationswechsels in seiner Ansicht eingenommen war

1) Semper: Strobilation und Segmentation. Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg 1876—77.

und durch Schlüsse blosser Analogie sich verleiten liess, einen Generationswechsel auch da zu erblicken, wo in der That ein solcher keineswegs vorlag.

Somit wäre zur Genüge dargethan, dass das Auswachsen des Scolex in eine lange Gliederkette die polyzoische Natur der Cestoden durchaus nicht zu beweisen im Stande ist, und es scheint nunmehr geboten sich nach Beweisen für die gegentheilige Meinung umzusehen, zunächst aber überhaupt die Zulässigkeit einer solchen Erklärungsweise kurz darzuthun. Denn van Beneden äussert sich in dieser Hinsicht, es sei gar nicht möglich, die natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen, welche diese Würmer mit den benachbarten Gruppen verbinden, hinlänglich zu verstehen, ohne die Frage nach ihrer monozoischen oder polyzoischen Natur — natürlich in seinem Sinne — beantwortet zu haben. So unmöglich scheint dies aber in der That nicht zu sein. Oder wäre es zu diesem Zwecke nicht ausreichend, wenn wir die Cestoden für gegliederte, darmlose Trematoden in Anspruch nähmen? Wäre nicht die Länge der Bandwürmer im Vergleich mit jenen kurzen, gedrungenen Saugwürmern auf diese Weise zu verstehen? Wäre die Aufeinanderfolge der Geschlechtsapparate, die theilweise Trennung des Hautmuskelschlauches in eine ganze Reihe solcher Schläuche, die leiterförmige Bildung der excretorischen Gefässe auf diesem Wege ganz unverständlich? Gewiss nicht, und unser Vertrauen zu der Möglichkeit einer Metamerenbildung bei Plattwürmern dürfte wahrlich nicht sinken, wenn wir uns der Beobachtungen an unzweifelhaften Trematoden, wie *Monostomum mutabile* oder *Distomum cygnoides*, erinnern, welche eine Theilung wenigstens der Dotterstöcke ganz offenkundig zur Schau tragen. Dass die einzelnen Geschlechtsapparate der Cestoden in jedem Gliede ihre Mündungen besitzen, darf uns in unserer Meinung nicht irritieren; denn wenn der Regenwurm, dessen excretorische Apparate in jedem Segmente ausmünden, aus diesem Grunde noch nicht als ein Thierstock aufgefasst wird, so sind wir auch nicht verpflichtet, der Proglottis, welche eine eigene Mündung der Geschlechtswege, aber nicht eine solche des Excretionssystems aufzuweisen hat, demzufolge eine selbständigere Stellung zu vindicieren.

Suchen wir nunmehr nach Beweisen für die ältere Auffassung der Cestoden als Einzelthieren, welche vor der Entdeckung des Generationswechsels den bedeutendsten Helminthologen Deutschlands wie Rudolphi, Creplin, Bär, Mehlis, Miescher, Diesing, v. Siebold ebensowenig zweifelhaft war, wie R. Owen oder den französ. Forschern Blainville und Dujardin, so müssen wir von vorn herein darauf Verzicht leisten, unwiderlegliche Gründe für unsere Meinung beibringen zu wollen. Denn genau genommen bringt es die theoretische Natur einer so subtilen Frage mit sich, dass dieselben Thatsachen oft bald in dem einen, bald in dem anderen Sinne gedeutet werden können. Indessen wird die Naturforschung immer derjenigen von zweien möglichen Deutungen den Vorzug geben, welche auf die einfachste Weise und mit den wenigsten Hilfsannahmen ihren Zweck erreicht. In der That halten wir selbst das Copernicanische Weltsystem nur darum ganz allgemein für das richtige, weil es uns auf einfachere Weise als die früheren Theorieen die Erscheinungen erklärt, welche wir an den Himmelskörpern wahrnehmen, und es zweifelt Niemand an den einfachen Gesetzen, denen nach den Lehren der Physik das Licht, denen der Schall Folge leistet, obwohl ihre Beweise niemals so geführt wurden und geführt werden konnten, dass nicht andere, viel compliciertere Formeln erdacht werden könnten, mit deren Hilfe man die gleichen Erscheinungen ebenfalls zu erklären in der Lage sein dürfte. Dass aber in der That die Annahme einer monozoischen Natur der Cestoden die einfachere ist, bedarf wohl keiner weiteren Darlegung.

Beginnen wir unsere Untersuchung mit der Anatomie der Bandwürmer, und zwar zunächst mit der Muskulatur.

Da haben wir denn, wenn wir vom Scolex absehen, einen gewöhnlich nicht einfachen, sondern aus mehreren Lagen zusammengesetzten Muskelschlauch zu verzeichnen, dessen Fasern in bestimmter Anordnung alle drei Richtungen des Raumes verfolgen. Von ihnen aber kommt bei unserer jetzigen Betrachtung nur eine Muskellage, nämlich der Längsmuskelschlauch in Betracht, denn dieser allein ist es, welcher in eclatanter Weise eine Gliederung zur Schau

tragen kann. An demselben bemerken wir auch weitaus in den meisten Fällen eine Theilung der Art, dass die Muskelzüge vom Vorderrande einer jeden Proglottis bis zu deren Hinterrand reichen, hier in eine kurze Sehne übergehen und sich an der Haut inserieren. Indessen sind diese Muskeln nicht die einzigen, welche die Längsmuskulatur des Bandwurmkörpers ausmachen, vielmehr existieren unter ihnen, bei den verschiedenen Arten in verschieden mächtiger Ausbildung noch andere Muskelzüge, welche die Verbindung zweier Glieder dadurch bewerkstelligen, dass sie aus der vorderen Proglottis in die hintere übergehen. Bei einer Loslösung der letzten Proglottis werden also diese Muskeln mit Nothwendigkeit zerrissen, sie werden unwirksam und scheinen dadurch ihre Zugehörigkeit zu zweien, einem gemeinsamen Körper angehörenden Gliedern zu documentieren. Dass sowohl *Ligula* als *Schistocephalus* überhaupt eine Trennung in der Muskulatur nicht zur Schau tragen, dürfte als weitere Stütze für unsere Ansicht gelten können. Denn so wie bei den Larvenformen dieser Bandwürmer finden wir, abgesehen von der Zahl der Muskelschichten, die Muskulatur in den vordersten, jüngsten Gliedern eines jeden Cestoden gebildet, und es muss als eine Folge der Genitalentwickelung angesehen werden, wenn in den späteren Gliedern eine solche wenigstens theilweise Gliederung der Muskelschichten eingeleitet wird. Jedenfalls sind wir im Stande, aus dieser Thatsache den Schluss zu ziehen, dass uns die Theilung der Muskulatur in unserer Meinung bezüglich des Bandwurmindividuums nicht irritieren darf, zumal da wir sie bei unzähligen Gliederthieren in viel höherem Grade metamerisch getheilt sehen.

Die Bildung des Nervensystems unserer Thiere scheint dagegen ganz mit Entschiedenheit für die monozoische Natur der Cestoden zu sprechen. In all den zahlreichen Thierstöcken, in denen bisher die Differenzierung eines gesonderten Nervensystems nachgewiesen werden konnte, haben wir nicht ein einheitliches, sondern ein vielfaches, ob zwar zusammenhängendes Nervensystem zu unterscheiden. So ist es, um nur einige Beispiele hier anzuführen, bei den Bryocoen, so ist es bei den Hydromedusen, so ist

es bei den zusammengesetzten Ascidien. Bei den Cestoden dagegen, soweit wir überhaupt über ihr Nervensystem unterrichtet sind, finden wir stets im Kopfe ein Gehirn und in der Gliederkette ein — oder mehrere — von diesen ausgehendes und an die Glieder Aeste abgebendes, ganglionäres Nervenpaar, welches wir einer Bauchganglienkette zu parallelisieren alles Recht haben, selbst wenn sich meine Beobachtungen bezüglich der Ganglienknoten in denselben bei *Dipylidium pectinatum* nicht bestätigen sollten. In der That gestehe ich, dass gerade dieser Umstand es war, welcher mich vor allem anderen zu der alten Anschauung über das Cestodenindividuum zurückdrängte; denn wenn das Nervensystem ein einheitliches ist, so geht daraus für mich mit Nothwendigkeit die Einheit des den ganzen Organismus beherrschenden Willens hervor, mithin auch die Bedeutung der einzelnen Glieder als blosser Organe.

Der excretorische Apparat dagegen zeigt uns weitaus in den meisten Fällen eine Gliederung. Er beginnt bei den Tänien meistens im Kopfe mit einem Gefässring, aus welchem oft erst nach einigen Complicationen schliesslich jenes leiterförmige Canalsystem seinen Ursprung nimmt, welches wir bei der Mehrzahl der Cestoden wahrzunehmen in der Lage sind, und welches im Hinterrande eines jeden Gliedes ganz regelmässig eine Anastomose der beiden Seitenstämme erkennen lässt. Anders jedoch ist es schon bei den Bothriocephalen und noch mehr bei den Liguliden, bei welchen eine Regelmässigkeit in der Anastomosenbildung der zahlreichen Längsgefässe gar nicht mehr nachweisbar ist, wenigstens nicht im ungeschlechtlichen Zustande. Diese letztere Beschränkung giebt uns denn auch den Massstab an die Hand zur richtigen Beurtheilung des Verhaltens der Täniaden in dieser Beziehung. Der Entwickelung von schärfer getrennten Genitalorganen nämlich glauben wir es im Wesentlichen zuschreiben zu müssen, dass bei den genuinen Blasenbandwürmern der ganze excretorische Leitungsapparat auf jene Leiterform zurückgeführt erscheint, und in der That haben wir ja in den vorstehenden Untersuchungen in dem *Dipylidium latissimum* eine Täniade kennen gelernt, welche uns in eclatanter Weise diesen

Weg der Vereinfachung des bezüglichen Canalsystems durch die Ausbildung der Genitalien vorzeichnet. Soweit also unter den Cestoden das Excretionssystem überhaupt gegliedert erscheint, so haben wir diese Gliederung lediglich auf die Gliederung des Geschlechtsapparates zurückzuführen und hat dieselbe mit einer polyzoischen Natur der Cestoden durchaus nichts zu thun.

Das einzige vollkommen und primär gegliederte Organsystem bleibt uns also lediglich in den Generationsorganen zu betrachten übrig, ein Fall, der am typischsten in den Liguliden realisiert erscheint, mithin bei Thieren, über deren monozootische Natur gar kein Zweifel obwalten würde, wenn man nicht die secundären Theilungscharaktere anderer Cestoden auch bei ihnen mit in Rechnung zöge, und von Thieren, bei welchen die Gliederung der Geschlechtsorgane bereits weitere Theilungen veranlasst hat und dadurch eine polyzoische Natur vorzutäuschen im Stande ist, auf diejenigen zu schliessen geneigt wäre, welche uns noch den ursprünglicheren Bau entgegen tragen. Wir sollten unsere Vergleiche vielmehr umgekehrt anstellen und von dem primären Verhalten aus das secundäre zu erklären suchen.

Ist denn aber auch in der That der Zustand der Liguliden gegenüber dem der übrigen Cestoden ein primärer zu nennen? — Diese Frage jetzt schon mit einem unbedingten Ja zu beantworten, hiesse etwas allzukühn argumentieren und die monozootische Natur der Cestoden für bewiesen erklären. Nichtsdestoweniger spricht nicht nur die Einfachheit des anatomischen Aufbaus, das entschieden ursprünglichere Verhalten des Excretionsapparates und der Muskulatur, sondern auch ihre Entwickelung, soweit sie uns bekannt ist, auf das bestimmteste für eine Entscheidung der Frage in diesem Sinne. Denn die Art und Weise, wie wir uns überhaupt die allmälige Einführung des Wirthswechsels in den Lebenscyclus unserer Geschöpfe zu denken haben, weist darauf hin, dass diejenigen Thiere, welche einen solchen Wirthswechsel am spätesten erst zu ihrer Weiterentwickelung bedürfen, dem Urzustande noch am nächsten stehen, in welchem auch die

Geschlechtsreife schon in dem ersten Wirthe erreicht wurde, vielleicht darum schon erreicht werden musste, weil der heutige definitive Wirth noch gar nicht existierte. Nun ist aber von vornherein klar, dass diesen Anforderungen nicht die genuinen Blasenbandwürmer genügen, welche es mit ihrer Entwickelung im Zwischenwirth nur bis zur Bildung eines Kopfes oder Scolex bringen und die ganze Gliederkette erst in ihrem definitiven Träger producieren, sondern gerade jene Cestoden, welche wir als die am wenigsten scharf gegliederten bezeichnen mussten, die Liguliden und Schistocephalen, welche nicht nur die ganze Gliederkette schon in ihrem Larvenleben besitzen, sondern auch die Geschlechtsorgane in so hohem Grade entwickelt zeigen, dass eine Lebensdauer im definitiven Wirthe von 4—5 Tagen nicht nur ausreichend ist, um sämmtliche Glieder zur Geschlechtsreife gelangen zu lassen, sondern ihnen auch noch verstattet, ihrem Zwecke, der Erhaltung der Art, auf das vollständigste Genüge zu leisten.

Ob uns nun eine einfache Wiederholung der Genitalorgane, wie wir sie bei den Cestodenahnen, den Liguliden, vorfinden, zu der Annahme einer polyzoischen Natur derselben veranlassen darf, will ich dahingestellt sein lassen; es wäre aber meiner Meinung nach inconsequent, wollten wir die Liguliden der Gliederung ihrer Geschlechtsorgane halber in eine Summe von Thieren zerspalten, die Anneliden dagegen trotz der eben so vollkommenen Trennung der Excretionsapparate als Einzelthiere auffassen und nicht als einen auf dem Wege der Segmentation aus dem Kopfe entstandenen Thierstock.

Zwar möchte man eine solche Argumentation mit Recht darum beanstanden, weil im Gegensatz zu den Anneliden der Kopf der Cestoden schon vollkommen ausgebildet ist in einem Stadium, wo von einer Gliederkette noch keine Spur zu entdecken ist. Doch wird auch dieser Einwurf durch den Hinblick auf die bereits öfter beregten Liguliden hinfällig.

Durch einen glücklichen Zufall kam ich nämlich in den letzten Jahren in den Besitz von zahlreichen Schistocephaluslarven. Darunter befanden sich auch noch ganz

junge Exemplare von nur etwa $^3/_4$ cm Länge, doch genügt ein einziger Blick durch die Loupe, um an diesen Thieren bereits sämmtliche Glieder — nämlich circa 130 — zu erkennen zu einer Zeit also, wo der Kopf noch lange nicht seine vollkommene Ausbildung und Grösse erreicht hat. Obwohl es mir bis jetzt noch nicht gelungen ist, noch kleinere Exemplare, etwa auf dem Wege der Züchtung, zu erhalten und so die Entstehung der Proglottiden zu studieren, so liegt doch das bereits klar auf der Hand, dass von einer Vermehrung eines Scolexindividuums, also einem Wachsthum über die Grenzen des Individuums hinaus, da noch nicht die Rede sein kann, wo diese Grenzen noch gar nicht erreicht sind.

Wir bemerken aber an diesen Exemplaren noch einen anderen, für die Beurtheilung der vorliegenden Frage hochinteressanten Umstand, nämlich den, dass die Geschlechtsorgane nicht, wie man erwarten sollte, in der letzten Proglottis, sondern etwa in der Mitte des Thieres oder nur wenig hinter derselben die weiteste Entwickelung zur Schau tragen. Abgesehen nun davon, dass dieser Umstand an und für sich schon schwer in die Wagschale fällt, so giebt er uns auch eine Erklärung für Erscheinungen, welche in der Cestodengruppe durchaus nicht zu den Seltenheiten zu gehören scheinen, ich meine die mangelhafte Ausbildung der Geschlechtsorgane in den Schwanzproglottiden von *T. rhopalocephala*, *T. rhopaliocephala* und *Dipylidium Leuckarti* d. h. sämmtlicher von mir näher untersuchter Täniaden, von denen mir die betreffenden Glieder zu Gebote standen. Zuerst, glaube ich, wurde auf eine ähnliche Erscheinung von Kahane aufmerksam gemacht, welcher bei den vollständigen Exemplaren von *T. perfoliata* eine ganze Reihe der geschlechtlichen Entwickelung völlig entbehrender Proglottiden nachzuweisen im Stande war. Er bemerkt bereits über seine Beobachtung: „Aus diesem Sachverhalte könnte jemand vielleicht sehr weitgehende Folgerungen im Betreff der Selbständigkeit der einzelnen Proglottiden erschliessen, ich für meinen Theil würde es für allzu gewagt halten, auf Grund einer einzigen, wenn auch sicheren Beobachtung solche allgemeine Schlüsse zu basieren, will aber versuchen,

einen Erklärungsgrund für diese bis jetzt beispiellose Erscheinung wenigstens anzudeuten.“ Er erörtert im Folgenden, wie die ersten Proglottiden dieser Tänie im Längenwachsthum aus irgend welchem Grunde mit solchen Schwierigkeiten zu kämpfen hätten, dass das ganze zur Verfügung stehende Bildungsmaterial zum Aufbau der stützenden, zur Abwehr der Wachsthumshindernisse geeigneten Gewebe verwendet würden, so dass für die Geschlechtsorgane kein weiterer Zuschuss vorhanden sei. Erst unter dem Schutze dieses gleichsam als Strebepfeiler und schützender Wall zugleich wirkenden Körperabschnitts würde dann in den späteren Gliedern eine geschlechtliche Entwickelung ermöglicht. — So geistreich dieser Erklärungsversuch des vorsichtigen Forschers immerhin sein mag, so sehr trägt er doch den Stempel einer zu gesuchten Erklärung an sich. Man kann sich, mag der specielle Aufenthalt des Wurmes im Darmtractus sein, welcher er wolle, absolut kein Moment denken, welches einem Längenwachsthum in einem so ungeheuer weiten Rohre ein Hinderniss in den Weg zu legen vermöchte. Das in beständiger Strömung begriffene Nahrungsmaterial würde weit eher die Längenausdehnung erleichtern, als erschweren, zumal da seine Reibung an dem Thiere bei dessen eigenartiger „durchblätterter“ Oberflächenbeschaffenheit eine ungemein kräftige sein dürfte. — Nein, hier sind die weiteren Beispiele, welche Kahane vermisste, hier ist das Erklärungsmaterial, welches ihm nicht zu Gebote stand.

Wir haben demnach bei den Cestoden eine oder mehrere eigenartige Schwanzglieder zu unterscheiden, welche durch ihre specielle Organisation sich auf das bestimmteste als solche documentieren. Die mangelhafte Ausbildung der Geschlechtsorgane bei *T. rhopalocephala* und *T. rhopaliocephala*, die merkwürdige Verzweigung des Excretionsorganes und jenes in seiner physiologischen Bedeutung unerklärt gelassenen Canalsystems bei *Dip. Leuckarti* sind Verhältnisse, welche keiner anderen Proglottis im Laufe ihrer ganzen Entwickelung zukommen, sie sind Kennzeichen eines ächten Schlussstückes, eines Schwanzgliedes, sie finden ihre Erklärung in der abweichenden Ausbil-

dung der Geschlechtsorgane des *Schistocephalus*. Zugleich sind sie auch ein neuer Beweis für die Behauptung, dass die Liguliden die Cestoden in ihrer ursprünglichen Form darstellen, denn nicht nur die langsame geschlechtliche Entwickelung der letzten Glieder des *Schistocephalus* finden wir bei diesen, so zu sagen recenteren Cestodenformen in beschränktem Masse noch übrig, doch so, dass das zu zeitige Abstossen der betreffenden Glieder eine Geschlechtsreife überhaupt nicht mehr erreichen lässt, sondern auch die Configuration der Excretionskanäle deutet darauf hin. Angenommen nämlich, dass das Verhalten dieses Systems in der Gruppe der Liguliden das ursprünglichere ist, was auch durch seine Aehnlichkeit mit dem Trematodenexcretionssystem befürwortet wird, so macht es durchaus keine Schwierigkeiten eine Verzweigung der Kanäle in denjenigen Proglottiden anderer Cestoden zu erklären, welche niemals geschlechtsreif wurden, niemals durch den Druck der wachsenden Geschlechtsdrüsen und des Uterus ihre verzweigten Canäle in ein einziges Paar von Seitenstämmen zusammenzudrängen gezwungen wurden. Diese Erklärung wird aber auch auf ganz anderem Wege, nämlich durch jene Beobachtung der ontogenetischen Entwickelung des Canalsystems von *Dip. latissimum* postuliert, mithin ihre Richtigkeit durch sie bestätigt.

Wir sind also wohl zu dem Schlusse berechtigt, dass der anatomische Bau der Cestoden keineswegs die Annahme einer polyzoischen Natur dieser Thiere nothwendig macht, im Gegentheile eher ihre monozoische Natur befürwortet.

Damit ist aber auch die Hauptschwierigkeit überwunden; denn von den physiologischen Erscheinnngen, welche bei unseren Thieren zur Beobachtung gelangen, sagt selbst Leuckart, einer der entschiedensten Vertreter des Polyzoismus der Cestoden, in der zweiten Auflage seines glänzenden Parasitenwerkes[1]): „In physiologischer Hinsicht

---

1) Der ausserordentlichen Güte des Herrn Geh.-Raths Prof. Dr. Leuckart habe ich es zu verdanken, dass ich die demnächst erscheinende zweite Lieferung der 2. Auflage des Werkes in dieser Arbeit bereits berücksichtigen konnte.

repräsentiert übrigens auch der polyzootische Bandwurm ein gemeinschaftliches Ganzes. Empfindung und Bewegung, Ernährung und Abscheidung vertheilen sich gleichmässig über alle seine Glieder, als wenn dieselben blosse Organe eines Individuums wären und nicht selber einen individuellen Werth besässen.“ Einer solchen Schilderung aus der Feder eines solchen Mannes habe ich natürlich kein Wort mehr hinzuzufügen. Sie zeigt uns auf das allerbestimmteste, dass in physiologischer Beziehung gegen die monozoische Natur der Cestoden auch nicht der mindeste Zweifel aufkommen kann.

Aber auch die Entwickelungsgeschichte postuliert keineswegs die gegentheilige Auffassung. Man pflegt, um die merkwürdige Entwickelung der Cestoden zu erklären, diejenige der verwandten Trematoden zur Vergleichung heranzuziehen. Folgen wir also bei unserer Untersuchung diesem vorgezeichneten Wege.

Bekanntlich kommen aus den Eiern der Trematoden infusorienartig flimmernde Larven hervor, welche im Innern ihres Flimmermantels bereits den Keimschlauch, die Redie, erkennen lassen. Diese Redie produciert auf nicht näher gekannte Weise, jedenfalls aber auf ungeschlechtlichem Wege in ihrem Inneren die Cercarien, welche endlich, eventuell nach Abwerfung ihres Schwanzanhanges, zum definitiven Saugwurme auswachsen. v. Siebold glaubte in seinem Aufsatze über den Generationswechsel der Cestoiden[1]) ohne weiteres „den Keimschlauch der Trematoden den jungen, die Kopfform eines Cestoden darstellenden Bandwürmern“, also dem Scolex an die Seite setzen zu müssen, „indem beide geschlechtslose Ammen repräsentierten, welche dazu bestimmt seien, durch geschlechtslose Zeugung geschlechtliche Individuen hervorzubringen.“ Auf eine solche Erklärung musste der berühmte Forscher verfallen, weil über die Entwickelung der Cestoden in jener Zeit noch so ausserordentlich wenige Beobachtungen vorlagen, dass die sogenannte Schwanzblase, der Cysticercus, noch als eine hydropische Entartung des Tänienschwanzendes angesehen

1) Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. II.

wurde, welche jedesmal dann eintreten sollte, wenn der junge Wurm durch irgend einen unglücklichen Zufall in einen seinen Lebensbedürfnissen nicht hinlänglich genügenden Wirth gelangt wäre. Heute wissen wir durch die vorzüglichen Untersuchungen Leuckarts bereits so viel über die Entwickelung unserer Thiere, dass wir den Vergleich mit der Trematodenentwickelung mit grösserer Sicherheit anzustellen in der Lage sind. Und zwar sind es wiederum die Bothriocephalen, welche die bezüglichen Analogieen am deutlichsten zu Tage treten lassen. Nach Leuckart nämlich entwickelt sich aus dem Bothriocephalidenei ein Embryo, welcher, von einem Flimmermantel umgeben, infusorienartig im Wasser umher flimmert. Im Inneren dieses Flimmermantels gewahrt man denn auch leicht den sechshakigen Embryo selbst, welcher activ oder passiv seine flimmernde Umhüllung verlässt, nachdem er von dem geeigneten Wirthe verschluckt worden ist. Bei den Tänien findet ein ganz ähnlicher Process statt. Denn die Ectodermschicht des aus der Keimzelle entstandenen Embryos löst sich, wie schon van Beneden und Moniez beobachteten, allmälig von dem übrigen Embryonalkörper ab und geht dann einem Rückbildungsprozess entgegen, um sich schliesslich ganz aufzulösen, und sie ist es, welche mit dem Flimmermantel der Bothriocephalenembryonen gleichwerthig ist, natürlich aber niemals Flimmerhaare auf ihrer Oberfläche entwickelt, weil der Embryo bis zu seiner Uebertragung in den Zwischenwirth nicht nur innerhalb seiner Eischale, sondern auch innerhalb der mütterlichen Proglottis verharrt, derartiger Bewegungsorgane also leicht entrathen kann. Kaum bedarf es bezüglich des Vergleichs mit dem gleichalterigen Stadium der Trematoden eines Hinweises, um die auffallende Aehnlichkeit zwischen der Flimmerlarve eines *Distomum* und eines *Bothriocephalus* zu erkennen. Hier wie dort ein Flimmermantel, hier wie dort ein Embryo innerhalb des Flimmermantels, hier wie dort ein zu Grunde gehen dieses Flimmermantels. Kein Zweifel, nicht der Scolex ist es, welcher dem Keimschlauche zu parallelisieren ist, sondern der sechshakige Embryo. Diesen sehen wir denn auch hier wie dort in einen sogenannten Zwischenwirth einwandern und sich in den paren-

chymatösen Geweben desselben ansiedeln. Und während in dem einen Falle der Embryo seine Organe verliert und als blosser Schlauch auf ungeschlechtlichem Wege eine Brut, die Cercarien, erzeugt, so sehen wir auch den Cestodenembryo seiner Haken verlustig gehen, zu einem mehr oder minder grossen und mehr oder minder sackartigen Körper heranwachsen und in seinem Inneren einem neuen Individuum, nämlich dem Scolex, oder auch deren mehreren, wie bei *Coenurus*, auf ungeschlechtlichem Wege den Ursprung geben. Der Scolex entspricht demnach der Cercarie, und diese wird nach Uebertragung in einen neuen Wirth durch einfaches Auswachsen namentlich des hinteren Körperendes zu dem geschlechtsreifen Thier; der Scolex aber sollte durch eine erneute ungeschlechtliche Zeugung erst die Geschlechtsthiere entstehen lassen? — Möglich wäre es; aber das nach unseren bisherigen Erfahrungen wahrscheinliche wäre es nicht; und unser Argwohn gegen eine Bejahung jener Frage wächst, wenn wir auf Missbildungen unser Augenmerk richten, welche ich hier noch mit wenigen Worten erwähnen muss.

Schon Leuckart hatte den Versuch gemacht, den *Cysticercus pisiformis* an Kaninchen statt an Hunde zu verfüttern, und giebt an, dass er als Resultat kleine Würmer erhalten habe mit einer kurzen Gliederkette, die sich nur durch eine weniger vollständige Segmentierung von den normalen Anfängen einer *T. serrata* unterschieden hätten. Ich habe diese Bemerkung aufgegriffen und das Experiment mehrere Male wiederholt, dabei aber die Vorsicht gebraucht, das Kaninchen nicht mit Grünfutter, sondern lediglich mit Milch, Eiern, Fleisch und Brot zu ernähren. Der Erfolg war denn auch ein günstigerer; ich erhielt die Würmer drei Wochen lang in dem Darme des Kaninchens, und hatten dieselben während dieser Zeit bereits die Länge von 1 cm erreicht. Eine Untersuchung derselben zeigte indessen keine Spur einer Gliederung. Die Geschlechtsorgane waren selbstverständlich noch nicht entwickelt, aber weder zeigten die Muskeln eine Theilung, noch auch die Excretionsstämme irgend welche Anastomosenbildung, dieselben verlaufen vielmehr einfach bis zum Schwanzende des

Thieres, um sich hier zu vereinigen und in einer Oeffnung nach aussen zu münden. Leider war ich nicht in der Lage, ähnliche Experimente auch an anderen Thieren anzustellen, da Mittel und Material zu solchen nur von Instituten zur Verfügung gestellt werden können. Doch glaube ich mit aller Entschiedenheit, dass gerade solche Abnormitäten viel zum Verständnisse der normalen Verhältnisse auch niederer Thiere beitragen dürften, wie wir ja aus ihnen bei höheren Thieren schon seit lange Nutzen zu ziehen gewohnt sind[1]).

Weder die Anatomie, noch die Physiologie, noch endlich die Entwickelungsgeschichte unserer Thiere weist uns

---

1) Eine Bestätigung dieser Vermuthung finde ich in der Abnormität, welche ich bei einem *Bothriocephalus latus*' beobachte, der soeben durch die Güte des Herrn Dr. Kober in Basel in meine Hände kommt. Das Stück hat eine Länge von nur $^3/_4$ Meter; trotzdem sieht man an nicht weniger als 3 Stellen eine Verschiebung der rechten Proglottishälfte gegenüber der linken eintreten, der Art, dass die Proglottis, an welcher sich dieselbe zuerst bemerkbar macht, eine schwach ∽förmige Gestalt angenommen hat. In den darauf folgenden Gliedern verstärkt sich diese Verzerrung so sehr, dass die rechte Proglottishälfte von dem verlängerten Vorderrande der zugehörigen linken etwa halbiert und sogar noch etwas hinter der Mitte getroffen wird, aber noch immer bilden beide Ränder, Vorderrand wie Hinterrand, eine einzige, wenn auch gebrochene Linie; dann aber hört auch deren Continuität auf, und wir erhalten eine Art von Schaltglied, von welchem die linke Seite zweien, die rechte Seite nur einer Proglottis angehört. Im zweiten Falle tritt ein ächtes Schaltglied an dieser Stelle in Gestalt einer keilförmigen halben Proglottis auf, welche von den gebogenen Vorder- respective Hinterrändern des folgenden und des vorhergehenden Gliedes eingeschlossen wird, und im dritten Falle endlich erscheinen beide combiniert, indem nur auf der dorsalen Seite das Schaltglied vollständig abgetrennt ist, auf der ventralen dagegen das zuerst beschriebene Verhalten zu Tage tritt, und das Schaltglied mit dem vorhergehenden vollständig zusammenhängt. Noch weiter nach hinten nimmt die Verzerrung der Proglottiden wieder ganz in der nämlichen Weise ab, wie sie vorher zugenommen hatte. Es erhellt aus diesen Verhältnissen auf das eclatanteste, dass die Glieder des *Bothriocephalus* nur sehr wenig scharf von einander getrennt sind, und mit Rücksicht darauf, dass, wie wir gesehen haben, die Bothriocephalen die Stammeltern unserer übrigen Cestoden repräsentieren, kann man diesem Umstande einen Erklärungswerth auch für die letzteren wohl kaum absprechen.

demnach auf eine polyzootische Natur der Cestoden hin, und lediglich dies eine Moment, dass die Strobilation unter den übrigen Wurmgruppen zu einer Metamerenbildung nicht verwendet wird, tritt auf gegen eine ganze Reihe anatomischer, physiologischer und vergleichend-embryologischer Thatsachen, welche die Auffassung der Cestoden als monozoischer Thiere wenngleich nicht mit Nothwendigkeit postulieren, so doch unbedingt recht nahe legen. Allerdings ist das Gewicht jener Thatsache ein nicht unbeträchtliches und, wie ich schon oben zugeben musste, dürfte es für manchen Forscher hinreichend sein, um ihn für die Annahme der Polyzootie der Cestoden zu bestimmen, da ja die bedeutendsten Helminthologen sich für dieselbe erklärt haben. Wenn wir uns aber an die Gewohnheit der Naturforschung erinnern, alles auf möglichst einfache Verhältnisse zurückzuführen, so dürfte ihr Gewicht doch beträchtlich vermindert werden den zahlreichen Momenten gegenüber, welche für die einfache Individualität des sogenannten Bandwurmes zu sprechen scheinen.

Somit glaube ich auch nicht, diese letztere Ansicht in der vorstehenden Arbeit bewiesen zu haben, wohl aber meine Absicht, die Frage über das Cestodenindividuum nach den Ergebnissen der neuesten Forschungen wieder einmal zu beleuchten, erreicht zu haben. Ich hoffe, dass es mir gelungen ist, klar zu legen, wie diese Frage, weit davon entfernt bereits definitiv entschieden zu sein, vielmehr einer endgiltigen Beantwortung noch entgegen sehen muss.

Halle a. S., im April 1881.

Erklärung der Abbildungen.

NB. Sämmtliche Zeichnungen mit Ausnahme von Tab. V. 14, 15, 16 sind mittelst einer Oberhäuser'schen Camera entworfen und dann näher ausgeführt worden.

Tab. V.

Fig. 1. Kopf von Taenia rhopalocephala. Vergr. 10.
a. Flächenansicht. b. Scheitelansicht.

Fig. 2. Kopf von Taenia rhopaliocephala. Vergr. 10.

Fig. 3. Kopf von Dipylidium Leuckarti. Vergr. 10.

Fig. 4. Kopf von Dipylidium pectinatum. Vergr. 10.

Fig. 5. Kopf von Dipylidium latissimum. Vergr. 10.

Fig. 6. Excretionskanäle im Kopfe der Taenia crassicollis. Vergr. 20.
Um die Art der Anastomosenbildung zu illustrieren, ist eine solche gezeichnet worden, obwohl dieselben so nahe dem Scolex noch nicht entwickelt werden.

Fig. 7. Flächenschnitt durch den Scolex von T. rhopalocephala. Vergr. 35.
g. Ganglion. h. hufeisenförmige Commissur. n. s. Nervenstränge. E. Excretionskanäle. S. m. Saugnapfmuskulatur. r. m. Rückziehmuskel des Saugnapfes. d. m. Kreuzungsstelle der diagonalen Verbindungsmuskeln der Saugnäpfe.

Fig. 8. Cirrhusbeutel der Taenia rhopalocephala. Flächenschnitt. Vergr. 35.
c. Cirrhus. vs. Samenblase. r. m. Ringmuskulatur des Cirrhusbeutels. l. m. Längsmuskulatur desselben. p. Prostataähnliche Drüse. n. Nervenstrang. E. Excretionskanal.

Fig. 9. Weibliche Genitalmündung der T. rhopalocephala. Flächenschnitt. Vergr. 35.
v. Vagina. r. s. Receptaculum seminis. e. Eierstock. l. m. Längsmuskulatur des Cirrhusbeutels. r. m. Ringmuskulatur desselben. E. Excretionskanal.

Fig. 10. Anfangstheil des Vas deferens von Taenia rhopalocephala. Flächenschnitt. Vergr. 35.
v. d. Vas deferens. v. e. Vasa efferentia. r. s. Receptaculum seminis. e. Eierstock. t. Hodenbläschen.

Fig. 11. Verlauf des Vas deferens in einer sehr jungen Proglottis von Dipylidium Leuckarti. Flächenschnitt. Vergr. 35.
c. b. Cirrhusbeutel. v. d. Vas deferens. t. Hodenbläschen. r. s. Receptaculum seminis. u. Uterus. x. Canalsystem unbekannter Function.

Fig. 12. Flächenschnitt durch den Kopf von Dipylidium Leuckarti Vergr. 35.

S. m. Saugnapfmuskulatur. r. m. Retractor des Saugnapfes. g. Ganglion. ns. Nervenstrang. E. Excretionscanal. dm. Kreuzungsstelle der diagonalen Verbindungsmuskeln der Saugnäpfe.

Fig. 13. Excretionskanäle im Kopfe von Dipylidium Leuckarti. Vergr. 35.

d. st. Dorsales Gefässpaar. v. st. Ventralstämme.

Fig. 14. Excretionskanäle in den Proglottiden von Dipylidium pectinatum. Vergr. 3.

Fig. 15. Excretionskanäle von Dipylidium latissimum. Vergr. 3.

a. Excretionsstämme im Kopfe, b. in geschlechtsreifen Proglottiden.

Fig. 16. Gefässverlauf im Schwanzende von Dipylidium Leuckarti. Vergr. 3.

E. Excretionskanäle. x. Canäle unbekannter Function.

Fig. 17. Excretionskanäle in einem Stück von Dipylidium latissimum, etwa $1^1/_2$ cm hinter dem Scolex. Vergr. 15.

Fig. 18. Embryohaltiges, reifes Ei von Taenia rhopalocephala. Vergr. 205.

Tab. VI.

Fig. 1. Ausgestreckte Proglottis von Taenia rhopalocephala auf dem Stadium beginnender Geschlechtsreife. Vergr. 35.

n. Nervenstrang. E. Excretionskanal. t. Hodenbläschen. v. d. Vas deferens. v. s. Samenblase. c. b. Cirrhusbeutel. p. Prostataähnliche Drüse. e. Eierstock. d. Dotterstock. s. Schalendrüse. r. s. Receptaculum seminis. v. Vagina u. Uterus (der Deutlichkeit der Figur halber nur in Umrissen gezeichnet).

Fig. 2. Eine halbe Proglottis von Dipylidium latissimum auf dem Stadium männlicher Geschlechtsreife. Vergr. 35.

n. Nervenstrang. E. Excretionsstämme (um die Zeichnung nicht zu verwirren, sind nur die Hauptseitenstämme angedeutet). x. Canalsystem unbekannter Function. t. Hodenbläschen. v. d. Vas deferens. p. Prostataähnliche Drüse. c. Cirrhus. sp. spongiöses Füllgewebe, rm'. äussere Ringmuskulatur. l. m. Längsmuskulatur. r. m''. innere Ringmuskulatur des Cirrhusbeutels. r. c. Retractor desselben. u. Uterus. e. Eierstock. d. Dotterdrüse. s. Schalendrüse. r. s. Receptaculum seminis mit dem klappenartigen Ringwulst. v. Vagina.

Fig. 3. Halbcontrahierte Proglottis von T. rhopaliocephala im Zustande beginnender Geschlechtsreife. Vergr. 35.

E. Excretionskanal. t. Hodenbläschen. v. d. Vas deferens. p. Prostataähnliche Drüse. l. m. Längsmuskulatur. r. m. Ringmuskulatur des Cirrhusbeutels. c. b. Cirrhusbeutel. r. s. Receptaculum seminis. v. Vagina. (Der Uterus ist in der Zeichnung fortgelassen).

Fig. 4. Halbe Proglottis von Dipylidium pectinatum im Zustande männlicher Geschlechtsreife. Vergr. 35.

n. Nervensystem. E. Excretionscanal (die kleineren Gefässe sind nicht angedeutet). t. Hodenbläschen. v. d. Vas deferens. v. s. Samenblase. c. Cirrhus. v. Vagina. v. b. Vaginabeutel. r. s'. erstes Receptaculum seminis. r. s. zweites Receptaculum seminis. e. Eierstock. d. Dotterstock. s. Schalendrüse. u. Uterus (in diesem Stadium noch sehr wenig verzweigt).

Fig. 5. Jugendliche Proglottis von Dipylidium Leuckarti. Rechte Hälfte. Vergr. 35.

E. Excretorischer Canal. n. Nervenstrang. x. Canalsystem unbekannter Function. t. Hodenbläschen. v. d. Vas deferens. c. b. Cirrhusbeutel. v. s. Samenblase. u. Noch unverzweigter Uterus. e. Eierstock. d. Dotterstock. s. Schalendrüse. r. s. Receptaculum seminis. v. Vagina.

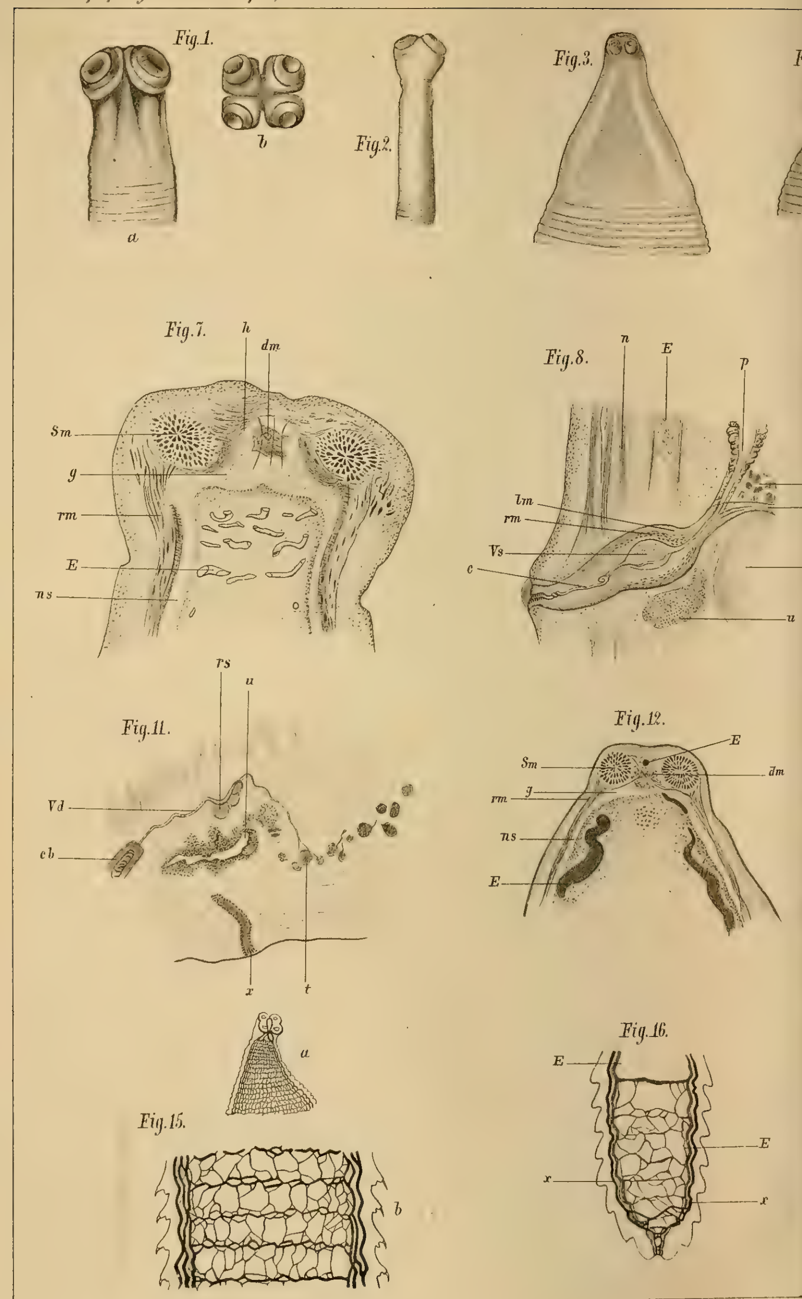
Fig. 6. Theil eines Querschnittes durch Dipylidium Leuckarti. Vergr. 35.

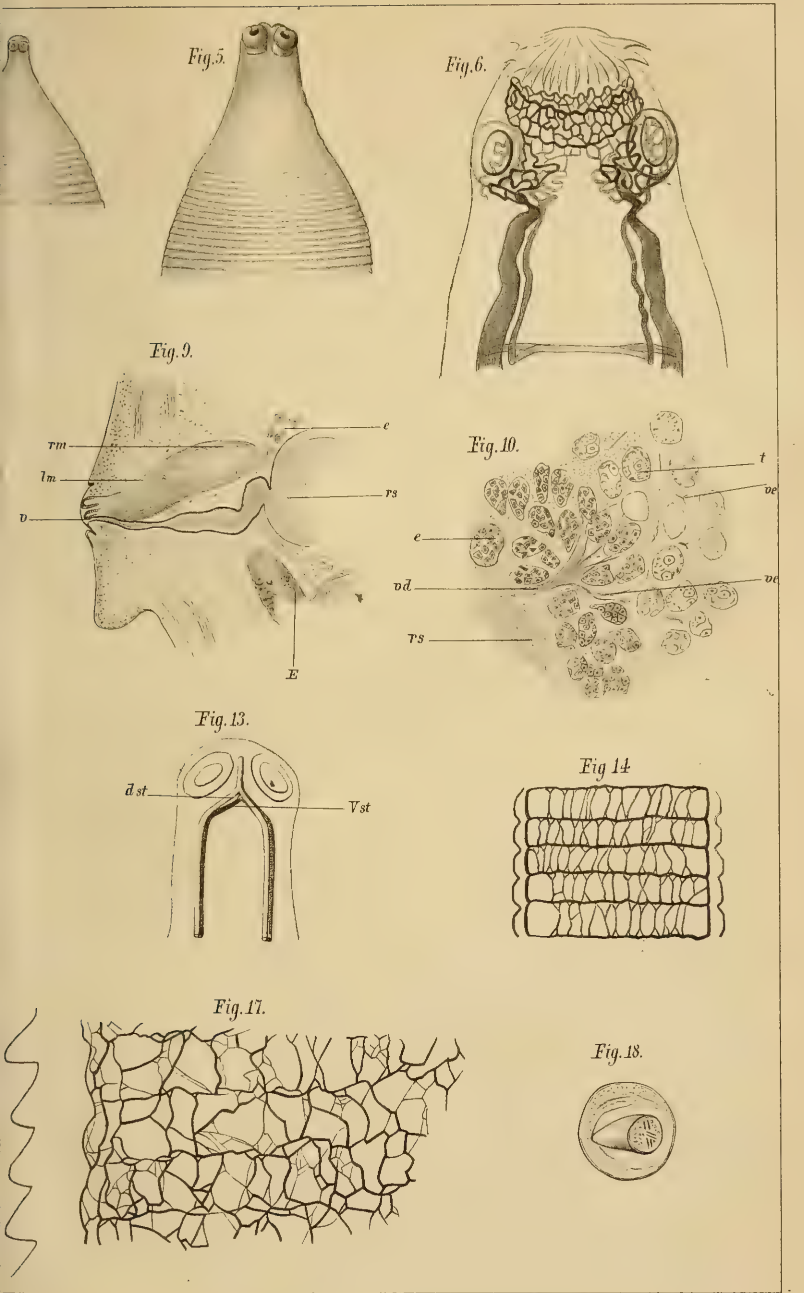
x. Canalsystem unbekannter Function. E. Excretioniscanal. r. m. Ringmuskelschlauch. l. m. Längsmuskelschlauch. d. v. m. Dorso-ventrale Muskelzüge. n. Nervensystem.

Fig. 7. Flächenschnitt durch einen Theil der jüngsten Proglottiden von Dip. pectinatum. Vergr. 35.

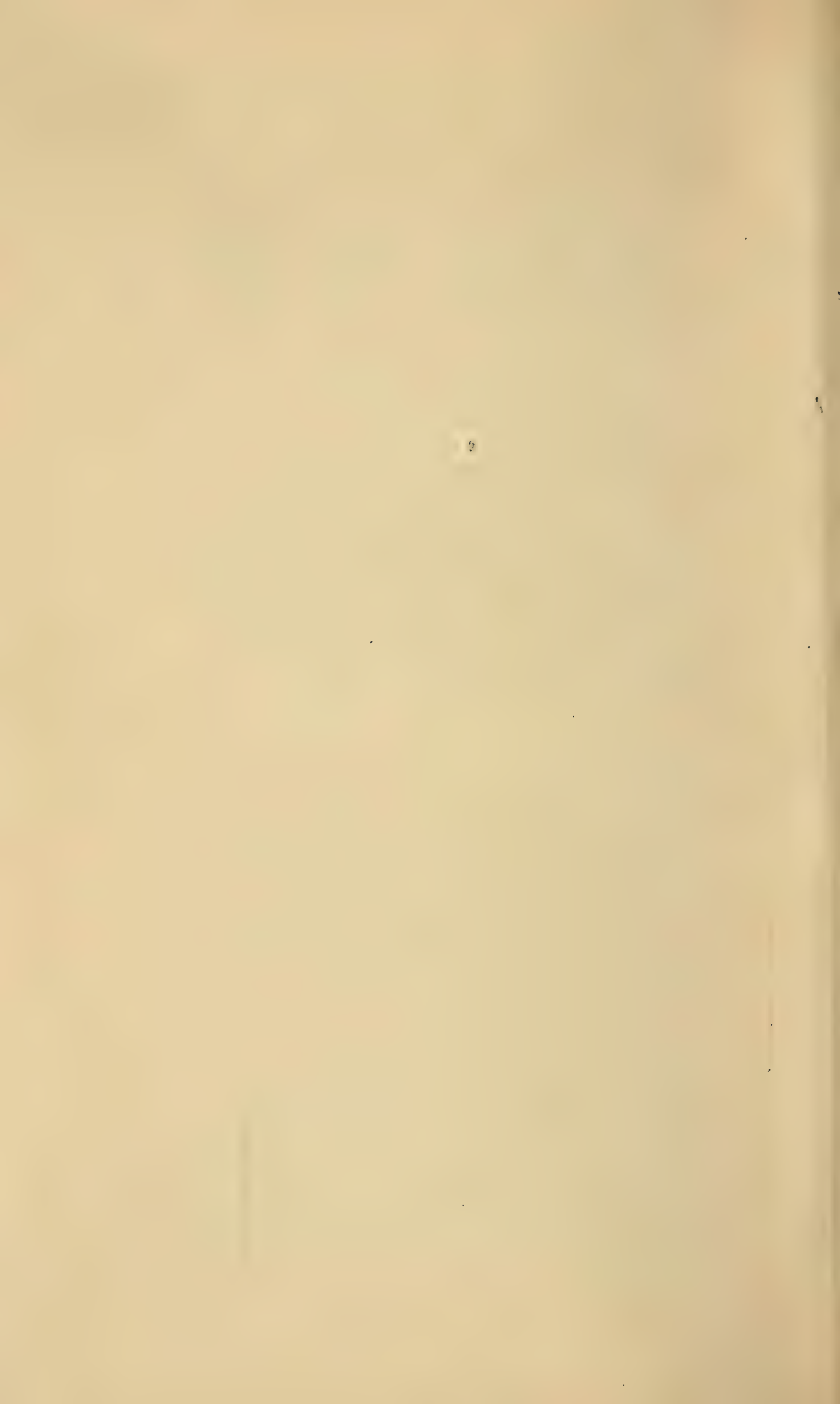
E. Excretionscanal. n. Nervensystem. g. o. Anlagen der Geschlechtsorgane.

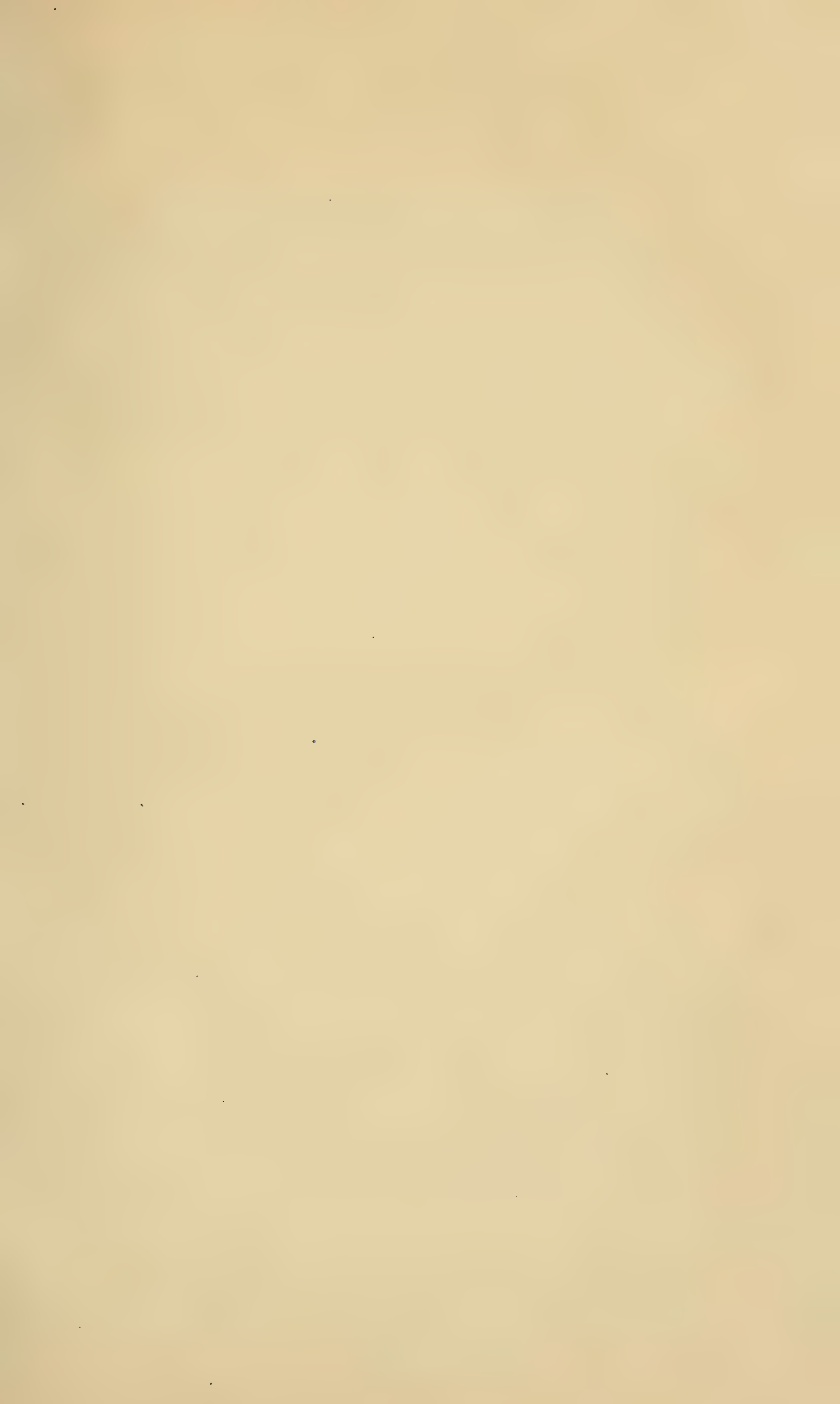


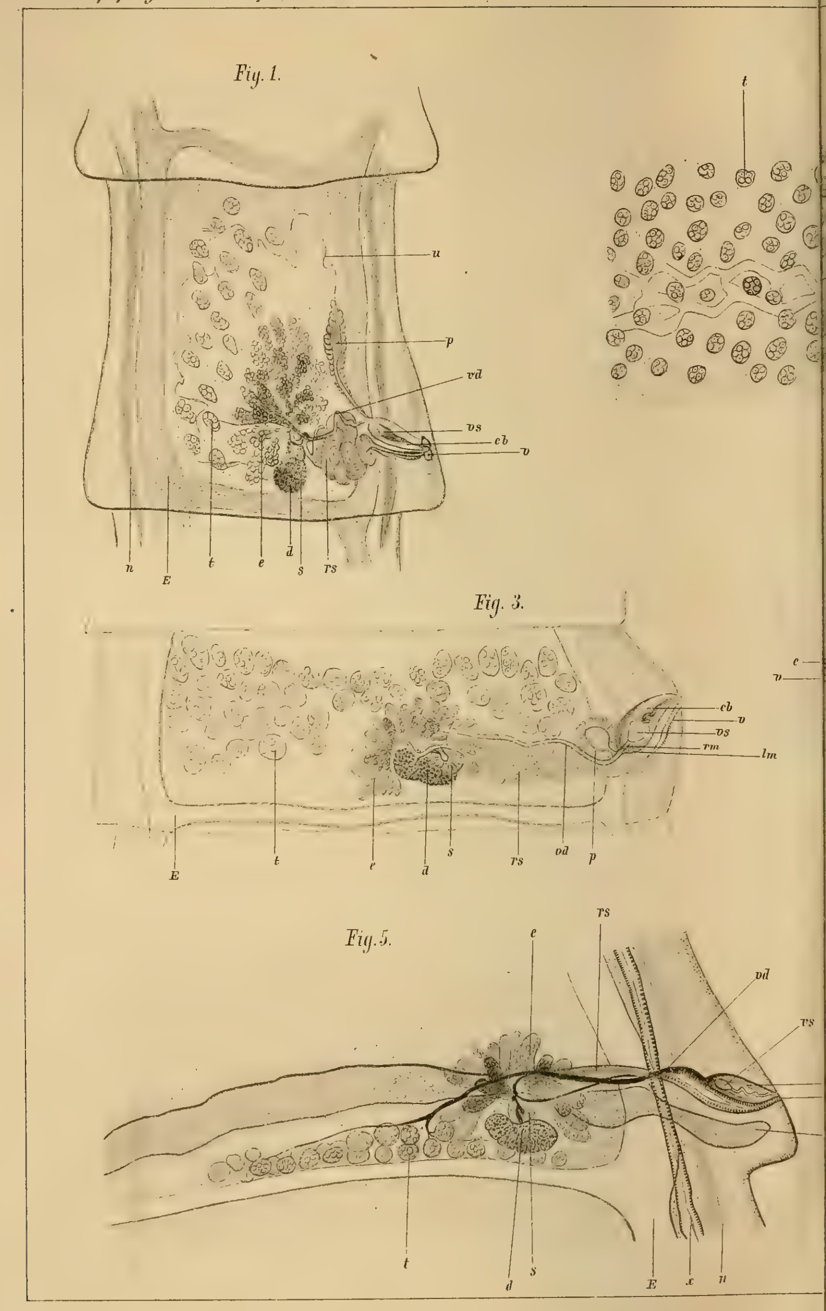

Fig. 1.
a
b
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 7.
h
dm
Sm
g
rm
E
ns
Fig. 8.
n
E
p
lm
rm
Vs
c
u
Fig. 11.
rs
u
Vd
cb
x
t
Fig. 12.
E
Sm
dm
g
rm
ns
E
a
Fig. 15.
b
Fig. 16.
E
E
x
x



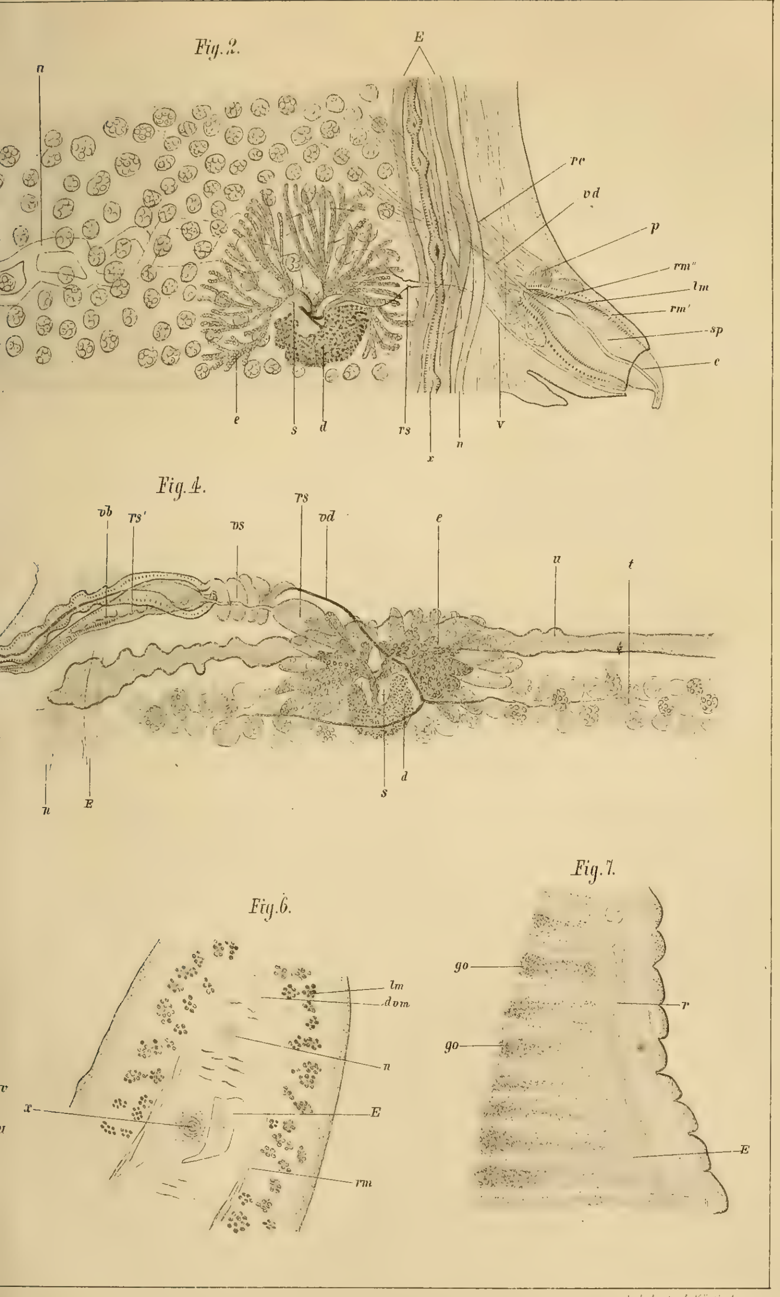
Lith. Anst. v. A. Kürth, Leipzig



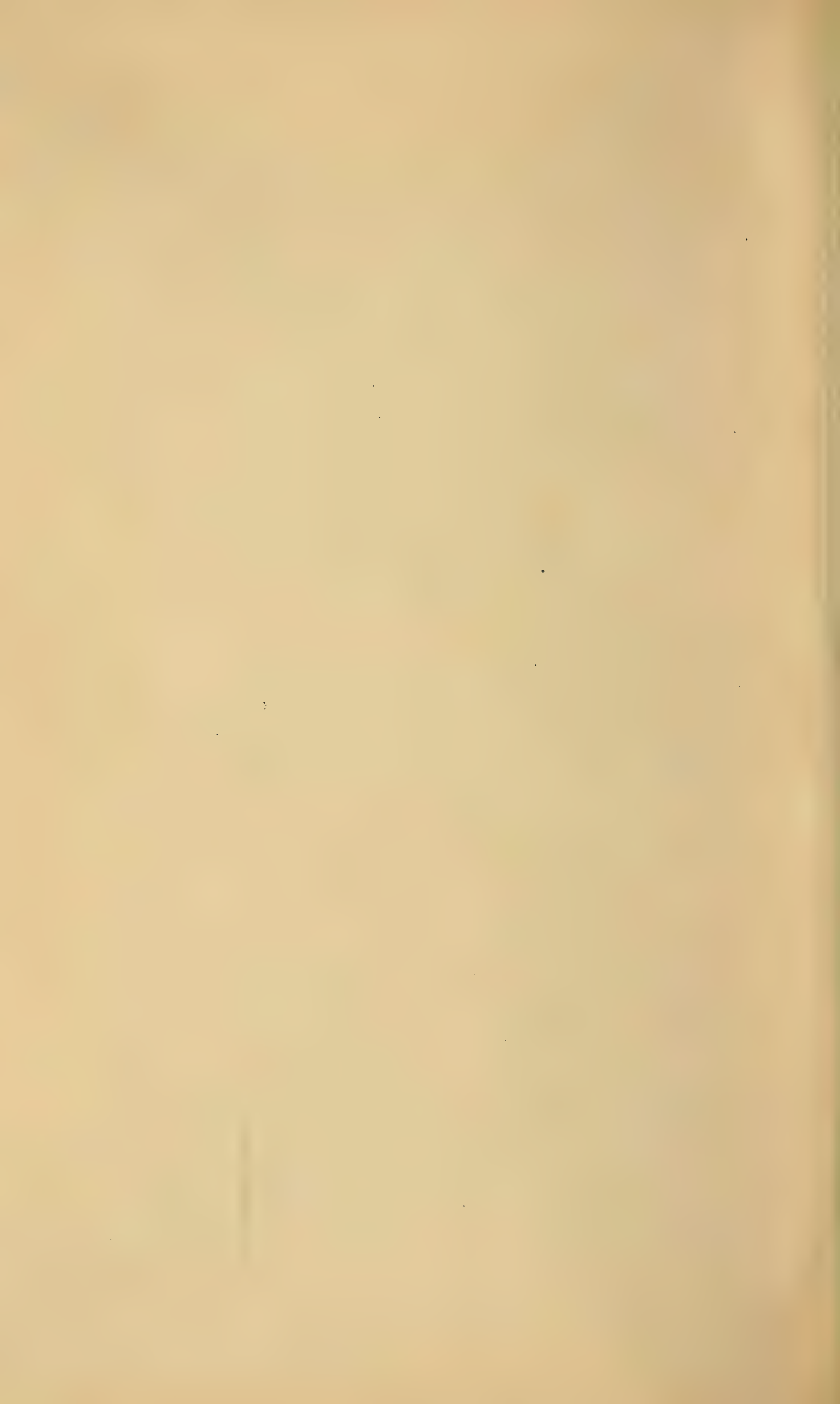



Fig. 1.
u
p
vd
vs
cb
v
n
E
t
e
d
s
rs
t
Fig. 3.
c
v
cb
v
vs
rm
lm
E
t
e
d
s
rs
vd
p
Fig. 5.
rs
e
vd
vs
t
d
s
E
x
n

Taf. VI.



Lith. Anst. v. A. Kürth, Leipzig.



1881. Correspondenzblatt V.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 27. October.

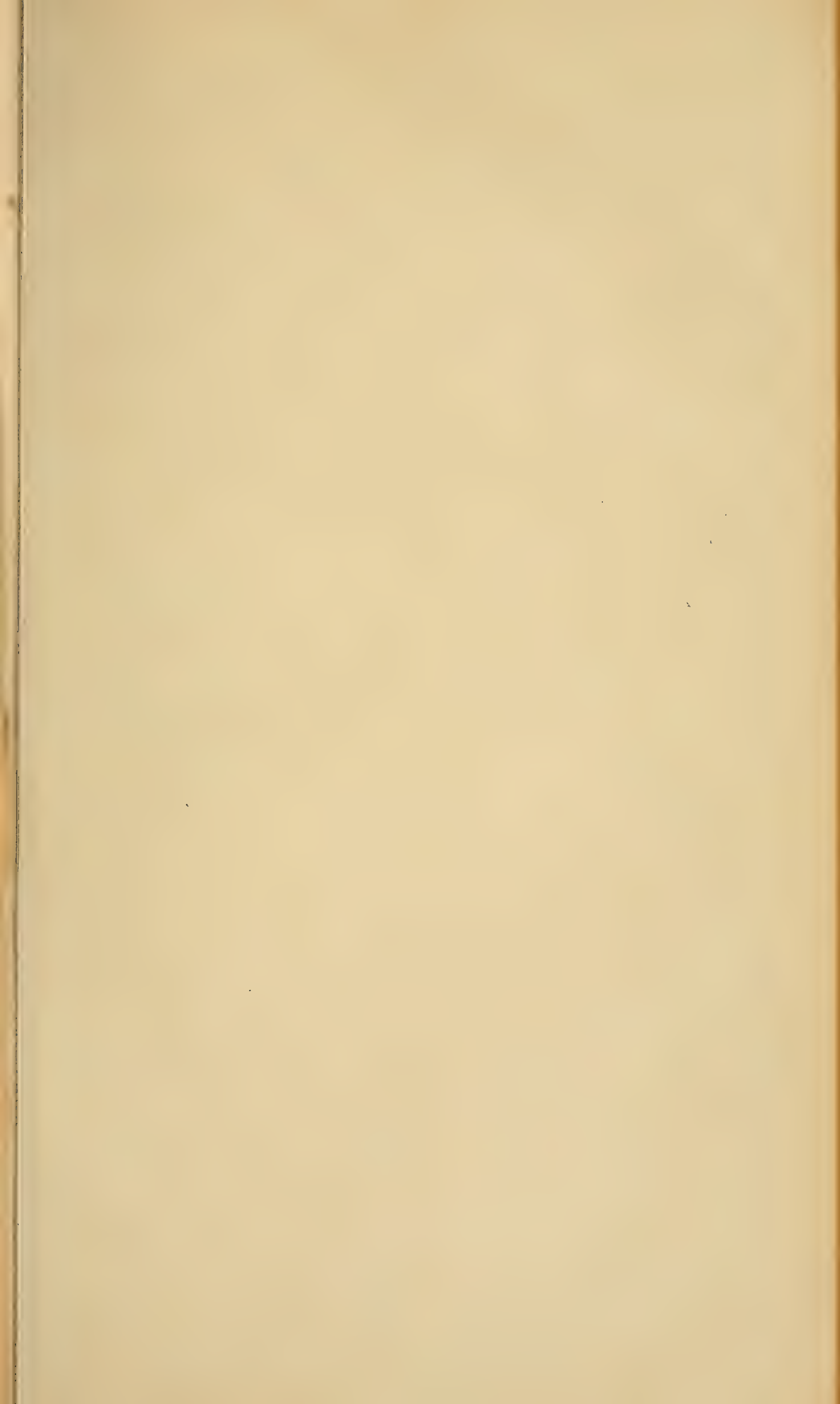
Anwesend sind 20 Mitglieder.

Anschliessend an die letzte Mittheilung vom Herrn Bergrath Bischof legt Herr Dr. Teuchert einen Carnallitbohrkern vom Ludwig II. von Stassfurt vor.

Hierauf spricht Herr Privatdocent Dr. Luedecke über eine kurze Harztour und verbreitet sich über die Acker- und Bruchbergspalte am Harz.

Zum Schluss hält Herr Dr. Schröder einen längeren mathematisch-physikalischen Vortrag über Pendelbewegung elliptischer Körper.







Dr. C. G. Giebel.

Professor der Zoologie an der Universität Halle.
Vorsitzender des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen.

Christoph Gottfried Andreas Giebel,

geboren zu Quedlinburg am 13. Sept. 1820,
gestorben zu Halle a. S. am 14. Nov. 1881.

Ein Lebensbild.

Auf Grundlage eigenhändiger Aufzeichnungen des Verstorbenen.

Am 13. September 1820 wurde dem Gypsbrennereibesitzer Gottfried Andreas Giebel in Quedlinburg von seiner Ehefrau Johanna, geb. Kühlholz der dritte Sohn, Christoph Gottfried Andreas, geboren. Ein Missgeschick beim Eintritte in das Leben bedrohte in bedenklichster Weise die Existenz des Knaben. Doch schon nach einigen Wochen hatte der behandelnde Arzt alle Gefahren beseitigt und zur Freude der Eltern gedieh bei sorgsamer Pflege der schwächliche Körper. Lebhaft und aufgeweckt musste der Knabe schon mit dem Anfange des fünften Jahres die dem elterlichen Hause gegenüberliegende Bürgerschule besuchen. Diese dreiklassige Knabenschule wurde damals von nur drei Lehrern in ganz veralteter Weise geleitet, nur Lesen, Schreiben und Rechnen gelehrt, Religion, Geschichte, Geographie aus vergilbten Scharteken vorgelesen und natürlich von den Schülern auch ohne irgend welche Theilnahme, ohne jegliches Verständniss angehört.

Schularbeiten beanspruchten ausser dem Auswendiglernen von Bibelsprüchen und von Luthers Katechismus daheim keine Zeit, auch Spiele mit Altersgenossen im Freien und im Hause beschäftigten den Knaben nicht ausreichend; dieser suchte daher durch praktische Arbeiten im Häuslichen sich nützlich zu machen. So übte er schon sehr frühe in ganz ungewöhnlicher Weise die Geschicklichkeit

seiner Hände und den praktischen Blick seiner Augen. Besonders anziehend waren die Arbeiten in den Gypsbrüchen des Seweckenberges und den dazugehörigen Hütten, welche seit dem dreizehnten Jahrhunderte schon von der Giebel'schen Familie bewirthschaftet wurden.

Am Bohren, am Sprengen, am Brechen, am Füllen der Gypsöfen, an der Fertigung der Mollen, der Hacken, der Hohlkarren und dergleichen durfte der Knabe sich betheiligen, und zugleich im Kleinen die Arbeiten der Erwachsenen nachahmen. Im sechsten Jahre baute er z. B. auf dem Rasen vor der Hütte seinen kleinen Gypsofen als Gewölbe aus Bruchsteinen ohne Mörtel ganz fest zusammen, zur Prüfung der Festigkeit stellte er selbst sich dann darauf; zur Freude des Vaters und der Arbeiter brach der zwar sehr kleine aber sehr sichere Gewölbebau nicht zusammen.

Der häufige Aufenthalt auf dem Seweckenberge in der freien Natur, bei jedem Wetter vom erwachenden Frühling bis in den öden und rauhen Herbst; der Weg dahin, welcher stets zu Fusse durch reichgesegnetes Gefilde zurückgelegt wurde; der beständige, beim Wechsel der Tages- und Jahreszeiten sich verändernde Anblick des nahen Harzgebirges bis zum Brocken hin, machten auf das kindliche und jugendliche äusserst empfängliche Gemüth einen bleibenden Eindruck. Manche kindliche aber ernste Betrachtung über das Walten und Wirken der Natur in der Pflanzen- und Thierwelt, über die meteorologischen Erscheinungen wurde angeregt.

Diese Hingebung an die Natur steigerte sich dann auch in späteren Jahren zu einer still sinnigen Schwärmerei, ja zu einem Schwelgen in den reinen Genüssen der Schönheiten der Natur.

Bis zum dreizehnten Jahre blieb der klägliche Unterricht in der nachbarlichen Schule das alleinige Bildungsmittel, und da der Vater diesen dritten Sohn als den fleissigsten und für die geschäftlichen Arbeiten in den Gypsbrüchen am eifrigsten interessirten zur späteren Fortführung der Gypsbrennerei bestimmte, so wünschte er demselben auch keinen höheren Unterricht als den der Bürgerschule zu Theil werden zu lassen.

Als jedoch der unruhige älteste Bruder plötzlich als Tertianer das Gymnasium verliess und zur Gärtnerei überging, drang dessen treuer Freund und Hausgenosse in den jüngeren Sohn, das Gymnasium zu besuchen und siegte durch seine Ueberredung. Freilich fehlte annoch jede Vorbildung zur Aufnahme in die Sexta; aber jener Freund, damals Secundaner, übernahm dem Director Ranke gegenüber alle Verantwortung, dass der mitten im Cursus zu Johannis eingeführte Schüler, der sich bei einer mündlichen Prüfung ganz unreif gezeigt hatte, bald das Fehlende nachholen würde. Sexta, Quinta und Quarta durchlief Giebel schnell, stets mit öffentlicher Belobung und Prämiirung des Fleisses; und löste so glänzend die Verantwortlichkeit, welche der Secundaner für ihn übernommen hatte. In Tertia und Secunda trat jedoch ein sehr bedenklicher, gefährlicher Rückschlag ein, nicht in dem Fleisse, wohl aber nach dem Urtheil einiger Lehrer in den Leistungen. Erst in Prima fanden auch diese Letzteren wieder volle Anerkennung und zwar so sehr, dass Giebel das damals allerdings leichte Abiturienten-Examen fast spielend absolvirte.

Michaelis 1841 bezog Giebel die Universität Halle, um Mathematik und Naturwissenschaften zu studiren und seit dieser Zeit gehörte er derselben ununterbrochen und mit vollster Hingebung an. Freilich waren seine ersten Schritte hier recht sorgenvolle.

Im Mai des Jahres 1841 hatte die zahlreiche Familie plötzlich durch einen Schlaganfall den Vater und Ernährer verloren, der, nur 44 Jahre alt, noch im kräftigsten Mannesalter gestanden hatte. Der sorglichen Mutter bangte es um die Zukunft. In ernstester Stimmung, mit nur 13 Thalern in der Tasche wanderte Giebel über Eisleben gen Halle. Hier aber fand er bald an Germar einen Gönner. Während des ganzen Sommers hatte er an allen freien Nachmittagen ein diluviales Knochenlager in den Gypsbrüchen des Seweckenberges ausgeräumt. In der Giebelschen Familie begannen allgemein die Sommertage um drei, spätestens um vier Uhr. So konnten die Vorbereitungen auf das Abiturienten-Examen schon in den Frühstunden

von 4—7 Uhr vor der Schulzeit besorgt sein, und die Nachmittagsstunden oft für die Aufsammlung der Fossilien benutzt werden. Keiner der Lehrer in Quedlinburg und keiner der vielen dortigen Aerzte vermochte über jene Knochenreste irgend welche Auskunft zu geben.

In Halle angekommen begab sich Giebel mit einigen fossilen Zähnen in der Tasche auf das mineralogische Museum zu Prof. Germar. Dieser besuchte ihn anderen Tages in seinem mehr als bescheidenen Dachstübchen, war hoch erfreut über die schöne Sammlung und forderte den angehenden Studenten angelegentlichst auf, jene Gegenstände auf dem Museum selbst zu bestimmen.

Tag und Nacht wurden nun Cuvier's Recherches sur les ossements fossiles und Meckels vergleichende Anatomie studirt, auch die Schöpfung Meckels, die vergleichende osteologische Sammlung, trotz der Winterkälte sehr fleissig besucht. Doch betrachtete er diese Thätigkeit nur als Privatstudium und vernachlässigte in keiner Hinsicht die mathematischen, naturwissenschaftlichen und philosophischen Vorlesungen, arbeitete von jeder derselben das Heft mit Eifer und Fleiss besonders aus. In so reger Thätigkeit verflossen sechs Semester sehr schnell; in den Oster- und Sommerferien wurden die Ausgrabungen auf den Seweckenbergen mit immer wachsendem Sachverständnis und mit grossem physischen Kraftaufwande fortgesetzt. Auch wurden geognostische, botanische und entomologische Excursionen im subhercynischen Hügellande unternommen, anatomische Arbeiten und Präparate, natürlich ohne alle Anleitung, fleissig ausgeführt.

So kam das 7. Semester heran und es galt durch einen ersten Act das unbegrenzte Vertrauen der sorgenbelasteten Mutter zu rechtfertigen. Eine schon im dritten Studiensemester vollendete Monographie der fossilen Hyänen wurde als Dissertation eingereicht und mit ihr das Doctordiplom erworben.

Immer noch ging Giebel mit dem Plane um, sich dem Schulamte zu widmen. Doch wurde er durch den vertrauten Umgang eines älteren Studienfreundes, welcher bereits an den Franckeschen Stiftungen — pro Stunde für 2 Groschen

— unterrichtete, von dieser dornenvollen Laufbahn abgehalten um sich der, für ihn allerdings noch martervolleren, Universitäts-Carrière zuzuwenden.

Schon hatte er sich so tief in Geologie, Palaeontologie und Zoologie eingearbeitet, dass ihm Burmeister die Abfassung eingehender Kritiken für die Halle'sche Literaturzeitung übertrug.

Bald veröffentlichte er nun sein Erstlingswerk: Palaeozoologie, Entwurf einer systematischen Darstellung der Fauna der Vorwelt, Merseburg 1846, worin er die Fossilien in drei selbständigen in sich abgeschlossenen Entwicklungsreihen behandelte und zu begründen versuchte, dass die gesammten Organismen der palaeozoischen Zeit den Zustand des Wasserlebens auf der Erde, die mesozoischen ein Durchgangsstadium von Wasser- zum Land- und Luftleben, die kaenozoischen die Stufe des Land- und Luftlebens darstellen.

In dieser Richtung der Production wurde nun mit gesteigertem Fleisse fortgearbeitet, fleissige Excursionen am ganzen nördlichen Harzrande mit reicher Ausbeute für die Sammlungen ausgeführt, im palaeontologischen Museum der Universität Petrefacten präparirt und untersucht, kürzere und längere Abhandlungen in verschiedenen Fachjournalen und Sammelwerken veröffentlicht.

Gleich nach dem Erscheinen der Palaeozoologie hatte Giebel ein grosses Werk, die „Fauna der Vorwelt“ begonnen, von der unerwartet schnell nach einander die drei Abtheilungen des ersten Bandes, sämmtliche Wirbelthiere umfassend, im Jahre 1847 erschienen. Diese wesentlich compilatorische Arbeit sollte mit möglichster Vollständigkeit des literarischen Nachweises ein Repertorium geben, wie es bei der ungeheuren Zerstreuung der monographischen Darstellungen und der Verwirrung der Synonymie sehr erwünscht sein musste. Das in den öffentlichen und privaten Sammlungen Halle's — wo damals Anton und Sack umfangreiche Collectionen besassen — vorhandene Material war in diesem Werke mit bearbeitet. Obwohl nun alle diese Sammlungen nicht im Entferntesten mit den Museen grösserer Städte sich messen konnten, und obwohl der Fauna der Vorwelt keine Tafeln beigegeben wurden, ist das Werk

doch noch jetzt, über dreissig Jahre nach seinem Erscheinen, in manchen Fällen ein willkommenes Hilfsmittel. Giebels Arbeit über Rhinoceros tichorhinus, welche noch in den letzten Jahren bei Brandt, dem ausgezeichneten Kenner dieses Thieres grosse Anerkennung gefunden hat, wurde ausgearbeitet, während er die Fauna bereits zusammenstellte und zeugt von seinem guten Blicke als beobachtender Forscher.

Seit den Studentenjahren hatte Giebel im mineralogischen Museum ununterbrochen Gratisvorlesungen gehalten, er hatte durch seine umfangreichen Veröffentlichungen über speciellste Untersuchungen wie über ganze Gebiete sein reiches Wissen bekundet, vielfach hatte er seine Fertigkeit und Sicherheit in praktischen Untersuchungen ausreichend an den Tag gelegt, und erschien so hoffnungsvoll vorbereitet zum akademischen Lehrberufe.

Die Habilitation wurde am 6. Mai 1848 auf Grund einer monographischen Darstellung des subhercynischen Gebietes „de geognostica septemtrionalis Hercyniae fastigii constitutione“ amtlich vollzogen. Die Vorlesungen, welche mit dem nächsten Semester begannen, erfreuten sich in der That einer bis dahin auf dem mineralogischen Museum nicht erreichten Zuhörerzahl.

Fast gleichzeitig hatte sich auch Dr. Andrae habilitirt, der in sorgfältigster Weise die fossilen Pflanzen, besonders der Wettiner Steinkohlenflora studirt hatte, und an Germar's Werk hierüber, wie Giebel bezüglich der Wettiner Thiere, mit arbeitete.

Im Frühjahr 1849 war Burmeister von Liegnitz aus ins Herrenhaus gewählt und forderte Giebel auf, statt seiner die Vorlesungen über Zoologie zu halten. Bereitwilligst trat Giebel mit Beginn des Semesters ein, doch schon nach 14 Tagen wurden die Kammern vertagt und Burmeister übernahm wieder das Colleg bezüglich der wirbellosen Thiere, während Giebel über Wirbelthiere — leider mit dürftigem Demonstrationsmaterial des Museums — weiter lesen zu können nicht ohne Unannehmlichkeiten durchsetzte.

Der folgende Winter führte Beide nach Berlin: Burmeister als Herrenhaus-Mitglied, Giebel zur Bearbeitung

der Cephalopoden für seine Fauna der Vorwelt. Durch Bewilligung einer Subvention von 150 Thalern hatte der Minister von Ladenberg diesen Aufenthalt in der Hauptstadt ermöglicht.

Durch tägliche Arbeit von 18 bis 20 Stunden, wenn nicht Einladungen von hohen Gönnern: L. von Buch, von Carnall, Mitscherlich, Beyrich — dieselbe etwas kürzten, wurde eine schwierige und zeitraubende Arbeit in 6 Monaten vollendet. So gänzlich verschieden unser Wissen von den Cephalopoden seit jener Zeit geworden, hat doch kein Geringerer als J. Barrande im Jahre 1876 Giebels Buch über diese fossilen Thiere als seinen liebsten Freund bezeichnet, als die beste und vollständigste der früheren Monographieen.

Im Frühjahr 1850 konnte Giebel bei der Rückreise von Berlin das Manuscript der „Cephalopoden" unter nochmaligem Ausdrucke des gehorsamsten Dankes für die gewährte Unterstützung dem H. Minister von Ladenberg vorlegen und hatte Grund eine baldige Beförderung zu erwarten.

Im künftigen Sommer erhielt Burmeister einen $1^1/_2$jährigen Urlaub zur wissenschaftlichen Reise nach Brasilien unter dem ausdrücklichen Hinweise, dass ihn Giebel während seiner Abwesenheit genügend vertreten würde. Er reiste ab und die philosophische Facultät beantragte am Anfange des Wintersemesters ein Extraordinariat für diesen Vertreter. Indess war inzwischen der Ministerwechsel eingetreten; H. von Raumer, der neue Cultusminister, war den naturwissenschaftlichen Bestrebungen wenig zugeneigt, und so wurde jener Antrag kurzweg abgelehnt: für ein so untergeordnetes Fach wie Palaeontologie könne keine neue Professur errichtet werden. Ein und ein halbes Jahr lang wirkte trotzdem Giebel anstatt Burmeisters, aber am Ablaufe jener Zeit wurde dem Privatdocenten keinerlei materielle Entschädigung, kein Wort der Anerkennung zu Theil. Bittere Erfahrungen verschiedenster Art trübten wohl seine Stimmung, aber in rüstigster Weise arbeitete er in seiner schriftstellerischen Thätigkeit weiter.

Inzwischen wurde im Wintersemester 1852 Germar auf das Krankenlager geworfen und genöthigt, seine begonnenen

Vorlesungen über Mineralogie und Geologie abzubrechen. Auf Germars Ersuchen trat Giebel sofort für deren Fortsetzung ein und übernahm auch die Prüfung der Mediciner, die Doctor-Promotionen und die Examina im Kön. Oberbergamte. Germar starb am 8. Juni 1853 und für das mineralogische Museum wurde von Giebel die grosse Arbeit der Anfertigung eines Kataloges gefordert: eine Arbeit von einem vollen Semester, für welche er nicht einmal eine Empfangsbescheinigung erhielt. Die anfängliche Hoffnung, dass der für Geologie und Palaeontologie habilitirte Docent bei der Wiederbesetzung von Germars Stelle aufrücken werde, erfüllte sich nicht. Nachdem der mineralogische Lehrstuhl durch Berufung von Girard besetzt war, erschien die Anstellung eines Vertreters der Fächer, welche gewöhnlich als Annexe der Mineralogie galten, unnöthig. Giebel erhielt für die anstrengende Thätigkeit, welche er als Vertreter hatte durchführen müssen, auch in diesem Falle weder eine Remuneration noch irgend eine sonstige Anerkennung. Die meisten Professoren der Universität zeigten wenig freundliches Entgegenkommen gegen den mit unermüdlichem Eifer arbeitenden Privatdocenten, ja das Verhältnis zu Burmeister blieb nicht ungetrübt. Zwar sollen von Zeit zu Zeit Anträge auf Giebels Beförderung zum Extraordinarius gestellt worden sein, aber diese blieben ohne Erfolg.

Giebel hatte inzwischen 1851 ein für den praktischen Gebrauch bestimmtes Lehrbuch, die Gaea excursoria germanica herausgegeben, das zur freudigen Anregung des Verfassers von hochgeehrten Fachmännern wie L. v. Buch, H. v. Dechen, Bronn und Anderen theils öffentlich theils in persönlichen Zuschriften als höchst verdienstlich und praktisch brauchbarer als irgend ein anderes auf diesem Gebiete anerkannt wurde. Er hatte ferner 1852 die „allgemeine Palaeontologie“ veröffentlicht, sein Werk über die „Säugethiere“ und die noch gegenwärtig vieler Anerkennung und häufiger Benutzung sich erfreuende „Odontographie“ 1855 edirt und sich in der monographischen Darstellung einer fossilen Fauna, der des Terebratulitenkalkes im unteren Muschelkalke oder Wellenkalke von Lieskau versucht.

Im Herbste 1856 trat Burmeister seine zweite Reise an und übergab die Oberaufsicht über das Museum einem Collegen. Und doch setzte man voraus, dass Giebel Zoologie lesen werde. Nach den Erfahrungen der acht Jahre des Privatdocententhums und bei gänzlichem Mangel aller Existenzmittel hielt dieser es für eine Ehrenpflicht und für eine Nothwendigkeit, eine Entscheidung dadurch zu provociren, dass er nur über ein beschränktes Gebiet der Zoologie — über Carcinologie — Vorlesungen ankündigte. Vorerst wurde aber Nichts erreicht, als dass für die Vertretung Burmeisters 100 Thaler Remuneration ihm angeboten wurden; und dieses Gebot nahm Giebel in der Befürchtung an, dass im Falle seiner Ablehnung Max Schultze, damals hier Prosector, mit den zoologischen Vorlesungen betraut werden würde: der Vertreter einer Richtung, welche Giebel eine anatomische, nicht aber eine zoologische nannte. Erst als im Jahre 1858 Burmeister selbst um weitere Verlängerung seines Urlaubes einkam mit dem ausgesprochenen Wunsche, dass ihn Giebel vertrete und zum ausserordentlichen Professor befördert werde, schien der Bann gelöst. Die Ernennung zum Extraordinarius mit einem Jahresgehalte von 300 Thalern erfolgte nach jener beispiellosen 10jährigen Thätigkeit und nun war es selbstverständlich, dass Giebel die weitere Vertretung Burmeisters im vollen Umfange, auch in dem Museum, zufiel.

Trotz dieser zeitraubenden Vertretung und trotz so mancher anderen Beanspruchung seiner Zeit hatte Giebel damals noch die „silurische Fauna des Unterharzes" (1858) hergestellt. Seit dem Jahre 1853 gab er für den bisher Halle'schen, nunmehr Sächsisch-Thüringischen naturwissenschaftlichen Verein in Monatsheften die Zeitschrift für gesammte Naturwissenschaften heraus, in welcher er in der Folge seine Detailforschungen fast ausschliesslich veröffentlichte. Gleichzeitig übernahm er die kritischen Besprechungen der zoologischen, geologischen und palaeontologischen Literatur für Zarncke's literarisches Centralblatt, welche er bis 1866 allein lieferte, wobei er sich grösster Schärfe und vollkommenster Unparteilichkeit befliss, um zur schnellen und günstigen Aufnahme dieses Blattes wesentlich beizu-

tragen. Für die Ersch- und Gruber'sche Encyklopädie bearbeitete er schon seit 1848 alle grossen und kleinen Artikel und Abhandlungen der bezeichneten Wissensgebiete.

Endlich begründete er in Gemeinschaft mit Schaller eine populär naturwissenschaftliche Zeitschrift: Das Weltall. Diese gab er aber trotz des dringenden Wunsches des Verlegers und trotz der pecuniären Vortheile schon nach dem ersten Jahre wieder auf, weil er sich scheute an dem lediglich populären Unternehmen weiter Theil zu nehmen.

Unglaublich und fast räthselhaft erschien es, wie ein Mann so viele Arbeit leisten konnte.

Von Jugend auf an Arbeit gewöhnt hatte Giebel seinen Körper zugleich durch diese gestählt. Er schlief den ganzen Sommer hindurch schon als Schüler des Nachts nicht im Bette, sondern auf dem harten kalten Gypsestrich, oft auf dem Seweckenberge im Freien auf dem Grase. Dieses Schlafen auf dem Fussboden ohne alle Unterlage verbot erst im Jahre 1870 H. Geheimerath von Langenbeck bei einer Blasenstein-Operation und befahl auch Unterkleider sowie einen Ueberzieher für rauhes Frühlings- und Herbstwetter anzulegen. Giebel erhob sich im Sommer früh um 3 oder 4 Uhr zur Arbeit, sass an dieser mit vollster Hingebung bis zum Abend, dann erst 1—2 Stunden im Freien der Erholung widmend. Im Winter wurde das Tagewerk um 8 Uhr begonnen, Nachmittags 1—2 Stunden pausirt und dann bis 3 oder 4 Uhr morgens ununterbrochen gearbeitet. Essen und Trinken war Nebensache und wurde, weil nothwendig, nur mit dem Einfachsten abgethan. In den Studentenjahren und bis in die ersten Jahre des Privatdocententhums wurden zeitweilig die anstrengendsten Excursionen ausgeführt: um 3 Uhr früh ausgerückt, beobachtet und gesammelt bis um 1 Uhr, dann bei einer Portion Caffee und Butterbrod eine Stunde geruht und Nachmittags wieder ausgerückt, erst um 8 Uhr in das elterliche Haus oder in eine Dorfschenke zum Uebernachten eingekehrt. Auch zu den Knochenausgrabungen in den Seweckenberger Gypsbrüchen wurde um 3 Uhr aufgebrochen, bis um 7 Uhr mit rüstigster Tagelöhnerkraft der 10—12 Fuss hohe feste Schutt in der Hohlkarre bei Seite geschafft und dann mit

dem Taschenmesser die Knochen einzeln mühsam und sorgfältig herausgearbeitet. Um 10 Uhr wurde die geringe Tagesration verzehrt und die Arbeit bis um 3 oder 4 Uhr Nachmittags fortgesetzt, die Ausbeute in der nebenstehenden Gypshütte in Sicherheit gebracht, zum Theil in der Excursionstasche heimgetragen.

Diese Excursionen wurden im Anfange der fünfziger Jahre eingestellt, später nur wieder zur Ausbeutung der Lieskauer Muschelkalkbrüche und des Braunkohlensandsteines bei Skopau noch einmal aufgenommen. Als im Jahre 1851 die erste Reise in die Schweiz ermöglicht war, ging es von Basel aus zu Fuss mit dem Gepäck auf dem Rücken; und nun wurden diese Reisen alljährlich wiederholt, auf 3 bis 5 Wochen ausgedehnt, welche alle körperliche und geistige Erholung im extremsten Sinne darboten.

Die Ferienreisen in die Heimath, von Halle nach Quedlinburg, wurden stets zu Fusse an einem Tage mit vollem Gepäck ausgeführt, obwohl der Weg über Eisleben 18 Stunden beansprucht. Erst der Tod der Mutter im Jahre 1857 scheint diesen Reisen ein Ende gemacht zu haben.

Den schriftstellerischen Arbeiten waren in der Regel 16—20 Stunden täglich gewidmet und Jahre lang befand sich Giebel in so grosser geistiger Aufregung, dass während der Nächte an einen ruhigen erquickenden Schlaf nicht zu denken war. Diesen ersetzte dann eine Stunde festen und tiefen Mittagsschlafes. Eine gewisse Gewandtheit im Schreiben hatte er sich schon als Schüler angeeignet; als Secundaner und Primaner fertigte er die deutschen Arbeiten stets gleich in der Reinschrift aus, oft auch die lateinischen. Als er im Jahre 1845 seine schriftstellerische Thätigkeit begann, hatte er sich durch das Ausarbeiten der Collegienhefte und Ausziehen ihn interessirender anatomischer und palaeontologischer Werke bereits eine solche Uebung im Schreiben angeeignet, dass er kein Manuscript wieder durchlas oder gar corrigirte. Nur die eingehenden scharfen kritischen Arbeiten, für welche auch auf die Form viel Gewicht gelegt wurde, unterwarf er einer ganz besonders sorgfältigen stilistischen Durchsicht. Mit dieser Gewandtheit ward es ihm möglich jährlich 200 Druckbogen und

mehr zu veröffentlichen. Die damals winzig kleine Handschrift, die für viele Augen nur mit der Lupe zu lesen war, nahm als Handleistung auch nur die wenigste Zeit in Anspruch. So förderte er einen Bogen von 16 eng bedruckten Seiten Auszüge für die Zeitschrift für gesammte Naturwissenschaften meist in 8 Stunden. In so kurzer Zeit wird der gewandteste Schreiber Mühe haben diese Seiten nur zu schreiben. Und doch las Giebel dazu noch viele dickleibige, oft auch langweilige Abhandlungen. Das 140 Seiten lange Vogelschutzbuch wurde nach der Uhr gearbeitet und in 51 Stunden vollendet. Dabei wurden aber sämmtliche Exemplare jeder Art aus dem Museum genommen und nach diesen die Beschreibungen entworfen, so dass alle darin mitgetheilten Schilderungen der 75 nützlichen Vogelarten im eigentlichsten Sinne Originalbeschreibungen sind.

Einer solchen „ganz eminenten Arbeitskraft“, welche sich auf ihrem keineswegs beschränkten Gebiete bald auch ein „immenses Wissen“ — Bezeichnungen einiger Kritiker — erwarb, nur einer solchen Kraft, war es möglich die staunenswerthe Masse von Publicationen als Forscher und als Schriftsteller dreissig Jahre lang neben zeitraubenden amtlichen und anderweitigen Arbeiten zu liefern. Erst der Schlaganfall im Jahre 1875 gebot in ernstester Weise Mässigung und Rasten.

Aber auch nachher blieb die schriftstellerische Thätigkeit viel umfangreicher als bei seinen Fachgenossen und Collegen, wenigstens bis im Jahre 1880 neue Anfälle ihn so lähmten, dass der am 14. Nov. 1881 erfolgte Tod als eine Erlösung erschien. Giebel lebte nur in und für seine Arbeit, mochte diese eine forschende, eine docirende, eine literarisch belehrende oder eine rein compilatorische, blos praktisch nützliche sein; jeder persönliche Vortheil aus derselben war ihm gleichgiltig. So kam es, dass er jährlich mehr als 100 Bogen drucken liess, welche nicht honorirt wurden. Für die übrigen erhielt er 5 bis 10 Thaler Honorar pro Bogen. Nur seine sonstige Bedürfnisslosigkeit machte ihm die Existenz möglich. Er brauchte 300 bis 400 Thaler jährlich für seine Bibliotkek, 80 bis 100 Thaler für die Schweizerreise. Ein nicht nennbares Minimum für Taschen-

geld, für Miethe und für die höchst einfache Wirthschaft bildete die sonstigen Ausgaben für die eigene Person. Aber für den naturwissenschaftlichen Verein, für den er mehr als die Hälfte der 12 jährlichen Hefte selbst schrieb, für den er alle Correcturen las, die gesammten Redactionsgeschäfte besorgte, auch die Expedition bis zur persönlichen Uebergabe der Pakete an die Post, für diesen Verein zahlte er alljährlich noch bald kleinere bald grössere Beträge aus seiner Tasche. Trotz aller Einschränkung in Bezug auf Lebensgenüsse und trotz der emsigen Arbeit häuften sich zwischen 1845 und 1859 zwei Male Schulden von 800—900 Thalern auf, wurden aber wieder durch den eifrigen Arbeiter gedeckt.

Freilich berührte es Giebel schmerzlichst, wenn einflussreiche Männer seine Thätigkeit falsch deuteten und, sein Honorareinkommen weit überschätzend, dazu beitrugen, ihm persönliche Unterstützungen für anderweitige Leistungen vorzuenthalten.

Mit der Befestigung seiner amtlichen Stellung durch die Ernennung zum ausserordentlichen Professor fühlte sich der hingebende Eifer Giebels nur zu neuen persönlichen Opfern verpflichtet. Es genügte ihm nicht mehr die einzige grosse, wöchentlich achtstündige Vorlesung über Zoologie. Er hielt daneben noch eine vierstündige über vergleichende Anatomie oder über allgemeine Naturgeschichte für Mediciner und zweistündige bis vierstündige zootomische Practica. Zu allen diesen zeitraubenden Demonstrations-Vorlesungen leistete ihm kein Assistent hilfreiche Dienste. Und da mit dem Gehalte von 300 Thalern nicht einmal die nothwendigen Ausgaben für die Bücher, welche der fruchtbare Schriftsteller brauchte, gedeckt werden konnten, so wurden die Existenzsorgen nur um so empfindlicher. Es wurden also jene per Woche 14stündigen bis 16stündigen Vorlesungen auf ein Semester verlegt, um das folgende ungestört zu wissenschaftlichen und zu literarischen Brodarbeiten zu verwenden. Der Pflichteifer glaubte sich dadurch befriedigt, zumal da auch seine Vorgänger stets nur in einem der Semester Zoologie, im andern nur ein zweistündiges Publicum gelesen hatten, und da wenige der

Professoren für verwandte Fächer überhaupt damals mehr als 6—8 Stunden wöchentlich lasen, nach seiner Rechnung also in den zwei Semestern zusammen den Vorlesungen nicht einen gleichgrossen Aufwand an Zeit und Kraft zuwandten.

Im Herbste 1859 kehrte Burmeister von seiner zweiten Reise nach Amerika zurück, beantragte aber schon im Frühjahr 1860 seine Entlassung, die ihm bewilligt wurde.

Der abgehende Burmeister hatte das Recht und die Pflicht als Fachvertreter seinen Nachfolger vorzuschlagen. In einem sehr eingehenden Gutachten empfahl er dazu angelegentlichst Giebel — secundo loco die beiden Berliner Entomologen Schaum und Gerstaecker. In der Facultät aber hoffte man einen Zoologen anderer Richtung zu gewinnen, nahm auch aus dem Umstande, dass Giebel jedesmal das zweite Semester wegen wissenschaftlicher Arbeiten seine Vorlesungen ausgesetzt hatte, Anlass an seinem Interesse für die Universität zu zweifeln und mit nur geringer Majorität wurde er tertio loco zum Ordinarius für Zoologie vorgeschlagen. Für ihn aber entschied das Ministerium und im Januar 1861 wurde Giebel, der inzwischen 1860 den Ehebund mit seiner getreuen Lebensgefährtin Luise Ehrlich geschlossen hatte, in sein Amt eingeführt. So war denn die Zeit der Stürme vorüber. Die Häuslichkeit beglückte ihn und ungetrübte Freude bereitete ihm das Leben an der Seite einer Gattin, welche an allen seinen Bestrebungen den regsten Antheil nahm.

Freilich wurde auch nun zunächst ein Gehalt von nur 800 Thalern jährlich gegeben, aber doch waren die materiellen Sorgen gehoben und es war die Stellung erreicht, nach welcher jeder akademische Docent strebt, die ihn allen Collegen gleich stellt und in sich die Anerkennung der treuen Arbeit trägt. Manches schwere Herzensleid in den Kämpfen der letzten Jahre, manche bittere Kränkung, war überwunden, oder konnte doch nicht mehr schaden. Unbekümmert um die kränkendsten Erfahrungen während der 13 Jahre seiner Docenten-Thätigkeit widmete er sich mit ganzer Hingebung den Pflichten seines Amtes. Und dieses bot ihm ein sehr reiches Feld. Das zoologische Museum

der Universität hatte von früher her einen starken ornithologischen Bestand, der durch Burmeister wesentlich vergrössert wurde. Insbesondere aber verdankt das Museum Burmeisters Eifer und Hingabe eine so ausgezeichnete Sammlung Insecten, wie solche andere Universitäten meistens nicht annähernd aufzuweisen haben. Indess waren viele Theile der Sammlungen nicht in befriedigendem Zustande. Es galt die von den vierjährigen Burmeister'schen Reisen vorhandenen Säugethiere, Vögel und Amphibien zu präpariren und einzuordnen; alles vorhandene Material dieser Thierklassen zum ersten Male zu inventarisiren, zu katalogisiren und neu zu etikettiren. Ferner mussten die vorhandenen Dupla bestimmt, katalogisirt und zum Tausch und Verkauf benutzt werden.

Sehr spärlich oder gar nicht waren manche Thierklassen vorhanden, z. B. Fische, Spinnen, Krebsthiere, Würmer, Weichthiere, Echinodermen und Korallen. Durch vortheilhafte Einkäufe und durch eigenes Sammeln in Nizza, Triest und Trouville wurde einigermassen versucht diese Lücken auszufüllen, wenigstens so weit es für die Zwecke von Giebels Vorlesungen erforderlich war. Bis zum Jahre 1853 waren die von Giebel gesammelten fossilen Thiere gewöhnlich dem palaeontologischen Museum zu Gute gekommen. Was er später auf Reisen und Excursionen nach Einstellung der hingebenden Arbeit im mineralogischen Institute an Petrefacten gefunden und gesammelt hat: eine Sammlung von circa 4000 Species, stellte er als eigene palaeontologische Sammlung ohne den Institutsfonds zu belasten in dem ihm unterstellten zoologischen Museum auf and benutzte dies Material zu wiederholten Malen bei vierstündigen Vorlesungen über Palaeontologie. Auch mehrere grössere Einkäufe anderer Art machte er aus eigener Tasche für das Museum, z. B. schenkte er demselben eine Giraffe. Dabei wurde er auch jetzt von keinem Assistenten unterstützt, Giebel allein besorgte alle, selbst die kleinlichsten Handlangerdienste und überliess nur den entomologischen Theil der Sammlung der treuen Fürsorge des Inspectors und nachmaligen Professors Dr. Taschenberg, seines langjährigen Freundes. Täglich — Sonn- und Festtage und Ferien nicht ausgenommen — war

er von früh 6 oder 7 Uhr bis 1 Uhr und von 2 bis 7 Uhr ununterbrochen und eifrigst in seinem Museum beschäftigt. Den jährlichen Verwaltungsberichten an das Ministerium folgte auch stets ein warmes Anerkennungsschreiben. Nicht geringere Freude und Genugthuung gewährte es ihm, dass auf einen in der Zeitschrift für gesammte Naturwissenschaften schon 1865 — vor dem Jubiläum der fünfzigjährigen Vereinigung der Universität Wittenberg mit Halle — veröffentlichten Bericht über den Stand des zoologischen Museums Burmeister aus Buenos Ayres ihm schrieb: „Sie haben mich in den wenigen Jahren weit überholt.“ Schon damals waren die Räume und Schränke des Museums so weit gefüllt, dass auf eine Erweiterung ernstlich gedacht werden musste. Leider ist auch in der langen seither verstrichenen Zeit diese Angelegenheit nicht über das Stadium verschiedener Projecte hinausgekommen. Solche haben Giebel noch in den letzten Jahren seines Lebens eifrigst beschäftigt, ja wenige Wochen vor seinem Tode sprach er noch mit lebhaftestem Interesse über diese Angelegenheit, obwohl er wusste, dass ihm nicht mehr beschieden war seine geliebten Sammlungen in neuen Räumen aufzustellen. Natürlich ist seit 1865 der Raummangel nur fortwährend empfindlicher geworden, je mehr der Reichthum der Sammlungen wuchs. An Durcharbeitung des Bestandes, am Bestimmen der Stücken hat es Giebel nicht fehlen lassen, beim raschen Wachsthum der Sammlung ist er jedoch noch hinter dem Ziele zurückgeblieben, das er sich gesteckt hatte.

Giebels Lehrthätigkeit nahm nach seiner Ernennung zum ordentlichen Professor noch zu. Mit sehr klarer Darstellung trug er vor und seine Zuhörer lernten viel bei ihm. Er las über allgemeine Zoologie, über specielle Zoologie einzelner Thierklassen, über vergleichende Anatomie, über Entwicklungsgeschichte, über allgemeine Naturgeschichte, über Anthropologie, über Anatomie und Physiologie der Hausthiere, über vorweltliche Thiere, wiederholt auch über Mineralogie und Geologie, leitete auch praktische zootomische Arbeiten.

Die literarische Arbeit wurde in reichstem Masse fortgesetzt und immer vollständiger boten die stets anwachsenden,

seiner Leitung anvertrauten, Sammlungen Material zu eigenen Darstellungen. Vielseitigste Anerkennung erntete gerade das Werk, das Giebel leider unvollendet hinterlässt: die „Säugethiere“ für Bronns Klassen und Ordnungen des Thierreichs.

Mehr und mehr fand Giebel seine Freude, seine Erholung und seine Lieblingsthätigkeit in dem naturwissenschaftlichen Verein, dem er mit Leib und Seele angehörte.

Am 4. November 1847 waren einige junge Freunde der Naturwissenschaften, unter ihnen Giebel, zu einem „naturwissenschaftlichen Kränzchen“ zum ersten Male zusammengetreten. Am 21. Juni 1848 fand die Constituirung des auf dem Boden dieses Kränzchens erblühten Halle'schen naturwissenschaftlichen Vereines statt. Dessen Jahresberichte wuchsen schnell an Umfang und Bedeutung, wesentlich durch Giebels Thätigkeit. Als eifrige Mitglieder der seit 1779 blühenden Halle'schen naturforschenden Gesellschaft befürchteten anfangs mehrere hervorragende hiesige Gelehrte, der neubegründete Verein könne die erstere schwächen. Diese Befürchtungen haben sich als durchaus unbegründet erwiesen. Beide Genossenschaften bestehen nun über 34 Jahre neben einander, beide haben an Mitgliederzahl beständig zugenommen, die Schriften beider haben wachsende Bedeutung und gesteigerte Verbreitung bei auswärtigen gelehrten Vereinigungen gefunden. Jede verfolgt ihre besonderen Ziele und ihre eigenen Wege, beide nur mit der gleichen Tendenz die Wissenschaft zu fördern; beide haben auch eine Menge von gemeinsamen Mitgliedern, welche mit gleicher Liebe hier wie dort heute Belehrung empfangen, morgen selbst Vorträge halten.

Der Halle'sche naturwissenschaftliche Verein erstrebte es auch die jüngeren Kräfte, insbesondere die Studirenden, ferner diejenigen Freunde der Naturwissenschaften, welche eigene grössere Leistungen nicht darbieten mögen, zur Thätigkeit herbeizuziehen und dieselben darin zu fördern, er will zur Localforschung anregen. Um auch Solchen, welche ungern hervortreten, die Scheu zu benehmen, wurden freiere Formen der Zusammenkünfte gewählt und neben der Belehrung auch die naturwissenschaftliche Unterhaltung gepflegt. Die eifrigsten Mitglieder des Vereines wollten

nicht nur über ihre eigenen Forschungen vortragen, sondern berichteten oft über Werke Anderer, und selbst über bedeutendere Aufsätze aus Zeitschriften. Der Verein fand, je mehr er sich herausbildete, mehr und mehr Veranlassung sich der naturwissenschaftlichen Heimathskunde zu befleissigen und so war es natürlich, dass er über Halle's Weichbild hinaus gleichgesinnte Mitglieder suchte und sich zum naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen umgestaltete, in den Hallenser Mitgliedern nur die hauptsächlichste Section der vergrösserten Genossenschaft erblickte. Diese Erweiterung fand am 7. December 1852 statt. Damit wurden Wanderversammlungen nothwendig, die bald hier bald dort — jährlich eine zweitägige in der Pfingstzeit und eine eintägige — abgehalten wurden. Die Jahresberichte des naturwissenschaftlichen Vereines zu Halle gestalteten sich zu einer „Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften“ um, deren Redacteur und hauptsächlicher Verfasser Giebel von Anfang an bis an sein Ende geblieben ist. Wohl hat bald einer bald ein anderer von den Vereinsgenossen sich mehr oder minder an der Redactionsthätigkeit betheiligt, immer ist aber der Löwentheil der Arbeit Giebel zugefallen.

Seit 1847 bis zum Spätsommer des Jahres 1880 hat Giebel keine Versammlung des Vereines versäumt, wenn nicht ganz besonders zwingende Veranlassung ihn fern hielt. Selbst am Tage seiner Verlobung hat er diese Pflichttreue nicht gebrochen. Giebel war die Seele des Vereines, und naturgemäss stets der Vorsitzende desselben. Nicht nur seine Arbeitskraft und seine Zeit opferte er demselben, sondern er nahm nie Anstand auch von seinen beschränkten Einnahmen ein bedeutendes Theil für dessen Zwecke zu verwenden, womöglich ohne die übrigen Vereins- oder gar Vorstandsmitglieder davon etwas bemerken zu lassen.

Einen eigenthümlichen Charakter erhält der naturwissenschaftliche Verein durch den ungewöhnlich häufigen Wechsel eines grossen Theiles der Mitglieder. Stets haben Privatdocenten, Assistenten bei den Universitätsinstituten, Lehrer an den Francke'schen Stiftungen, Candidaten und jüngere Doctoren, sowie viele der Studirenden ein bedeutendes Contingent

gestellt. Früher traten sehr viele solcher Mitglieder aus dem Vereine aus, sobald sie ausserhalb eine feste Stellung erhalten hatten. Erst in den letzten Jahren nach Aufhebung des erhöhten Beitrages der Auswärtigen pflegen sie auch ferner wirkliche Mitglieder zu bleiben. Durch den Wechsel der jüngeren Mitglieder ist eine fortwährende Auffrischung des Vereinslebens gegeben und einer Abnutzung der Kräfte vorgebeugt. Giebel empfand selbst sehr wohlthuend die stete neue Anregung, die zu bieten er nie versäumte und die auch ihm wieder durch den gemüthlichen Verkehr vor und nach dem officiellen Theile der Sitzung zu Theil wurde.

Eine grosse Freude war es ihm, dass er fortwährend als Zeugnisse, wie innig sich der Verkehr gestaltet hatte, eine Menge Briefe von den auswärts lebenden Mitgliedern erhielt, welche dankbar der angenehm in Halle verbrachten Vereinsabende gedachten oder lebhaft bedauerten, solcher Geselligkeit und Anregung nun zu entbehren.

Grosse Befriedigung für die gemüthliche Seite gewährte die jährliche Feier der Stiftungstage des Vereins.

Bis zum Jahre 1866 wurde hauptsächlich der 21. Juni, zunächst durch einen populären Vortrag von allgemeinem Interesse, dann durch ein gemeinsames Essen gefeiert. Wie in den wöchentlichen Versammlungen vereinigten sich dabei alle Altersklassen und Stände, die ganze Manchfaltigkeit der Mitglieder. Man blieb meist bei steigendem Humor bis lange nach Mitternacht zusammen, ja mehrmals schlossen die jüngsten Mitglieder das Fest früh 5 Uhr durch einen Frühcaffee in Wittekind. Im Jahre 1866 war natürlich zu solcher Sommerfeier keine geeignete Stimmung vorhanden und seit jener Zeit ist dieselbe unterblieben.

Ausser an den Festtagen und bei den Wanderversammlungen trat der Verein in Halle auch durch sogenannte öffentliche Sitzungen aus seinem engeren Kreise heraus. Zur Theilnahme wurden zahlreiche Gäste besonders eingeladen und nur ein allgemeinverständlicher Vortrag gehalten. Von andern gemeinnützigen Unternehmungen, welche Giebel durch den Verein förderte und pflegte, mögen noch Folgende hier erwähnt werden:

Die Foucault'schen Pendelversuche wurden in der Markt-

kirche dem grossen Publicum vorgeführt und H. Director Dr. Schrader erläuterte dieselben jedesmal durch einen besonderen ausführlichen Vortrag im Prüfungssaale der Francke'schen Stiftungen.

Im Jahre 1849 beantragte der Verein bei dem königlichen statistischen Bureau die Errichtung einer meteorologischen Station in Halle. Dieselbe sollte anfänglich im Gebäude des Pädagogiums der Francke'schen Stiftungen ihren Platz erhalten, aber im Momente der Aufstellung nahm das Directorium, auf die mögliche Gefahr eines Blitzschlages wegen der hohen Fahne anfmerksam gemacht, die vorher ertheilte Erlaubnis zurück. Vergebens wurde von Seiten des Vereines darauf hingewiesen, dass ja die Fahnenstangen für die politisch demonstrativen Flaggen sich als bei Gewittern gefährlich nicht erwiesen hätten.

Es wurde die königliche meteorologische Fahne nun in Krause's Garten aufgerichtet und auch der Regenmesser dort aufgestellt, die übrigen Instrumente aber in Fr. Weber's Wohnung in den Francke'schen Stiftungen untergebracht und von diesem mit grosser Regelmässigkeit und Gewissenhaftigkeit beobachtet. Mehrfach inspicirte Dove selbst diese vom Verein begründete und geführte Station. Später wurden dem H. Mechaniker Kleemann sämmtliche Apparate übergeben, und dieser übernahm auch die Beobachtungen; eine Beaufsichtigung durch den Verein war nicht mehr nöthig.

Ein naturwissenschaftlicher Lesezirkel war in Halle zu Beginn der dreissiger Jahre durch den damaligen ausserordentlichen Professor, späteren Russischen Staatsrath Dr. Kämtz eingerichtet worden. Nach diesem übernahm der Sohn des berühmten Kurt Sprengel, damals hier Privatdocent, die Leitung; indess schmolz die Zahl der Theilnehmer zusammen und stieg erst wieder, als Giebel im Jahre 1846 an die Spitze trat. In wenigen Jahren gewann durch die reichen vom naturwissenschaftlichen Verein eingetauschten und durch von der k. Universitätsbibliothek entliehene Journale der Lesezirkel so an Bedeutung, dass in Merseburg und Jena Zweigvereine gebildet wurden, welche die Zeitschriften erhielten, wenn sie Halle durchlaufen hatten. So war die 1846 getroffene Bestimmung, dass jedes

Mitglied des Zirkels mindestens eine Zeitschrift halten und zirkuliren lassen musste, überflüssig geworden.

Aber je grösser der Kreis geworden war, um so mehr erwuchsen daraus Unannehmlichkeiten und für den verantwortlichen Leiter des Unternehmens nicht unbedeutende Kosten, besonders als dieser mehrere Male verloren gegangene Hefte, die der k. Universitätsbibliothek gehört hatten, zu ersetzen sich gezwungen sah.

So kam es denn, dass vor etwa einem Jahrzehnt Giebel, der bemerkte, wie oft Hefte verschiedensten Inhaltes, welche er unaufgeschnitten in Umlauf gesetzt hatte, unberührt und ungelesen zurückkamen, ernstlich die Frage erwägen musste, ob der Nutzen dieses von ihm allein unterhaltenen Lesevereines mit den grossen persönlichen Opfern in einem befriedigenden Gleichgewichte stehe. Und er sah sich genöthigt ein lange Zeit mit wirklich warmem Interesse gepflegtes Institut eingehen zu lassen.

Dem Lesevereine der Universität, welcher nach dem deutsch-französischen Kriege einen grossen Aufschwung nahm, stellte Giebel später aus seinem eigenen Besitze und aus dem des naturwissenschaftlichen Vereines 130 Zeitschriften zur Verfügung.

Mehr noch als für die genannten von ihm als ephemere Bedürfnisse des Tages aufgefassten Zwecke wirkte Giebel für die Bibliothek des naturwissenschaftlichen Vereines, welche unter seiner Leitung ein bleibendes und unschätzbares Gut für den Verein wie für Stadt und Universität Halle geworden ist. Denn die Benutzung steht nicht nur jedem Vereinsmitgliede sondern jedem Andern frei. Schon bei der Constituirung des Vereines beantragte Giebel die Anlegung einer Bibliothek, die aus Geschenken der Mitglieder gebildet werden sollte. Damals verpflichteten sich alle Vereinsgenossen ihre eigenen Schriften darin niederzulegen. Demnächst wurden Gönner für die Schenkungen geworben. Gar bald aber zeigte sich, dass die Bibliothek besonderen Werth nur erhalten würde, wenn der Verein selbst eine Zeitschrift herausgäbe, mit welcher ein Tauschverkehr eingeleitet werden könnte, obwohl die Gaben mehrerer Gönner sehr bedeutende waren. So hatte Ed. Antons Buchhandlung in

Halle und die Abel'sche Buchhandlung in Leipzig ihren ganzen Verlag naturwissenschaftlicher Werke geschenkt und H. Buchhändler Zuchold die ganze auf Halle bezügliche Literatur. Auch das k. Cultusministerium wandte dem Vereine sehr werthvolle Kupferwerke, wie Karstens Flora Columbiens, Peters' Reise nach Mossambique u. dergl. zu.

Namentlich seit der Umwandlung der früheren Jahresberichte des Vereins in eine regelmässiger und öfter erscheinende Zeitschrift haben sich die eingetauschten Schriften von Instituten, Gesellschaften und Vereinen sowie die eingesandten Recensionsexemplare wissenschaftlicher Werke zu einer ansehnlichen Bibliothek umgestaltet, welche sogar nach Berlin und nach Leipzig dort fehlende Werke auszuleihen vermochte. Dem Vereine hat dieser mehr und mehr heranwachsende Bücherschatz nur unbedeutende Kosten: neben den Beträgen für den Druck der eigenen Zeitschrift nur die Buchbinderlöhne und die Preise der Repositorien, veranlasst. Alles andere hat Giebel allein besorgt. Gab es wohl ausser ihm einen Redacteur eines Journales, der einen grossen Theil des Inhaltes der Zeitschrift selbst schrieb, ohne alle materielle Entschädigung die zeitraubende, opferschwere Redaction besorgte, und auch noch alle für dieselbe eingehenden Bücher und Zeitschriften ganz dem Gemeinwohl überliess, jeglichen Anspruch auf dieselben ganz fallen lassend?

Nach allen Richtungen ging Giebel darauf aus zu nützen, nie hat er erstrebt zu glänzen. Mit Wärme und Lebhaftigkeit trat er für Sachen und für Personen ein, welche seiner Meinung nach im Recht waren. Ebenso aber trat er rücksichtslos mit Feuer gegen Ansichten und gegen Männer auf, die er auf unrichtiger Bahn glaubte. Manche vormaligen Freunde hat seine Schärfe in solchen Fällen ihm entfremdet, eben weil ihn das Ansehen der Person in seinem Handeln nicht bestimmte; streng gegen sich selbst vermochte er anderen gegenüber hart zu werden. Viel mag hierzu beigetragen haben, dass die schweren Kämpfe gegen die Lebensnoth und gegen manche ihm gegenübertretende Gehässigkeit und Misgunst ihn verbittert hatten. Im Grunde seines Herzens war er mild und freundlich, ja in manchen

Fällen verbarg sich hinter seiner Schroffheit Jüngeren gegenüber die gute Absicht, solche zu erziehen: durch die an ihm zur Lehrmeisterin gewordene Noth sie auf den Weg zu führen, den er für recht hielt. In manchen Stücken führte dieser Weg weit ab von den Pfaden anderer Fachgenossen: er blieb der systematischen Richtung in der Zoologie treu und stand der Entwicklungslehre der neuen Naturforschung schroff gegenüber.

Aber auch seine Gegner ehrten in ihm die Gewissenhaftigkeit der Ueberzeugung und das ungewöhnlich grosse und umfangreiche Wissen, auf welches diese sich stützte. Und nun hat der grosse Versöhner, der Tod, den Kampf zum Schweigen gebracht.

Aber Viele hängen dankbaren Herzens am Andenken des rüstigen Mannes. Und vor Allem ist es der naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen in welchem Giebel fortlebt und in welchem sein Wirken auch in spätester Zukunft unvergessen bleiben wird.

Giebels Schriften.

Selbständig erschienene Werke.

a) Fachwissenschaftliche und monographische Schriften.

De geognostica septemtrionalis Hercyniae fastigii constitutione. Habil.-Schrift 1848.
Beschreibung und Abbildung zweier Rinocerosschädel. Merseburg 1846. 4⁰.
Fauna der Vorwelt. Leipzig. 3 Bde. 8⁰. 1847—1856.
Beiträge zur Paläontologie. Berlin. 8⁰.
Versteinerungen des Muschelkalkes bei Lieskau. Berlin. 4⁰.
Versteinerungen der Silurischen Fauna des Harzes. Berlin. 4⁰.
Versteinerungen von Juntas. Halle. 4⁰.
Versteinerungen der Braunkohlenformation von Latorf. Halle. 4⁰.
Die Säugethiere. Leipzig 1855. 8⁰.
Odontographie. Leipzig 1855. 4⁰.
Beiträge zur Osteologie der Nagethiere. Berlin. 4⁰.
Insecta epizoa. Leipzig. 4⁰.
Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Säugethiere. 8⁰.

b) Allgemeine Lehrbücher, Repertorien.

Paläozoologie. Merseburg 1846.
Paläontologie. Leipzig.
Gaea excursoria germanica. Leipzig.
Lehrbuch der Zoologie. Darmstadt 1854—80. 1.—6. Aufl.
Vogelschutzbuch. Berlin. 1.—4. Aufl.
Jahresbericht der Paläontologie. Berlin 1849. 50.
Katechismus der Zoologie. Leipzig.
Landwirthschaftliche Zoologie. Glogau.
Naturgeschichte des Thierreichs. Leipzig. 5 Bde.
Repertorium zu Bronn's Jahrbüchern f. Mineral. etc. 1841—1850.
Verzeichniss der Petrefakten Deutschlands. Leipzig.
Repertorium zu Goldfuss' Petrefacta Germaniae. Leipzig.
Thesaurus Ornithologiae. Leipzig. 3 Bde.

c) Belehrende und unterhaltende.

Das Weltall, ein Kosmos für's Volk. Leipzig.
Cuviers Erdumwälzungen. Leipzig.
Tagesfrage aus der Naturgeschichte. Berlin.
L. v. Buch, Biographie. Berlin.
Der Mensch. Leipzig.

Arbeiten in fachwissenschaftlichen Journalen.

Okens Isis. 1846. 47.
Bronn's Jahrbücher f. Mineralogie, Geologie und Petrefaktenkunde. Stuttgart.
Burmeister und d'Alton's Zeitung für Zoologie und Paläontologie. Leipzig 1848.
Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin. Bd. I u. XII.

In den Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen hat Giebel seit 1848 ungerechnet die zahllosen mündlichen und schriftlichen Referate, insgesammt 400 Aufsätze, Mittheilungen und kürzere und längere Beobachtungen veröffentlicht.

Beiträge zu selbständigen Werken.

Germar's Flora des Steinkohlengebirges von Wettin und Löbejün. (Fossile Fische.)
Blanc, Handbuch des Wissenwürdigsten (Geologie der Einleitung).
Daniel's Handbuch der Geographie (Geologie der Einleitung).
Burmeister, Zoonomische Briefe (Mollusken).
Ersch und Gruber's Encyclopädie seit 1847 bis 1876 (Zoologische, Geologische, Paläontologische, Mineralogische Artikel, darunter die sehr grossen Geogenie, Geognosie, Granit, Gneiss, Glires, Phoca und sehr viele andere in jedem Bande).
Englische Expedition zur Beobachtung des Venusdurchgangs (Mallophagen der Kerguelen). London.

Beiträge zu belehrenden und kritischen Journalen.

Halle'sche Literaturzeitung. 1846—48.
Jenaische Literaturzeitung. 1846—47.
Literarisches Centralblatt von 1850—1861. (Die ganzen zoologischen, geologischen, mineralogischen und paläontologischen Literatur-Anzeigen mit scharfem und strengem Urtheil.)
Fechner's Centralblatt für Naturwissenschaft (zahlreiche Referate).
Mayer's pädagogische Revue (einige kritische Anzeigen).

Beiträge zu populären und unterhaltenden Journalen.

Fr. Hofmann's neuer deutscher Jugendfreund.
Payne's Familienjournal.
„ Panorama des Wissens und der Gewerbe.
Keil's Gartenlaube.
Westermann's Monatshefte.
Brockhaus' Gegenwart.
K. Wiegandt's landwirthschaftl. Kalender (Charakteristik des Pferdes).
Centralblatt des landwirthschaftl. Provinzial-Vereins der Prov. Sachsen.
K. Wiegandt, Hempel, Parey, Landwirthschaftliche Presse.
Riehm, Handwörterbuch der biblischen Alterthümer.

Redigirt und herausgegeben (allgemeine).

Tagesberichte für Zoologie, Paläontologie und Geologie. Abels aus der Natur, Bd. I—X (in jedem Band ein Aufsatz) anonym.
Giebel und Schaller, das Weltall, Wochenschrift (zahlreiche Aufsätze).

Fachwissenschaftliche Zeitschriften, redigirt und herausgegeben.

Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins in Halle 1849—52. I—V. Bd.
Zeitschrift für gesammte Naturwissenschaft 1853—81. Bd. 1—54.
Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen 1856—1864. Bd. I u. II.

Redigirte und herausgegebene fremde Werke.

Rossmässler, Lehrbuch der Naturgeschichte (Wirbelthiere).
Philippi's Handbuch der Conchyliologie. Halle.
Burmeister, Grundriss der Naturgeschichte. Berlin. 8. u. 9. Aufl.
„ Handatlas der Zoologie. 2. Aufl. Berlin.
„ Geschichte der Schöpfung. 7. Aufl. Leipzig.
Goldfuss, Petrefacta Germaniae. 2. Aufl. Leipzig.

Ueber die Prinzipien der Classification bei den Gamasiden.

Von

P. Kramer (Halle a/S.).

Seit geraumer Zeit sind die Acarinologen nicht einig über die Maximen, nach denen eine natürliche Classification der zahlreichen Arten der Gattung Gamasus vorzunehmen ist, ob nämlich der getheilte Rückenschild einen Grundzug dabei abgeben kann oder nicht. Als ich vor fünf Jahren meine Tabelle der mir damals bekannten Arten entwarf, begegnete es mir, dass ich auch noch nicht ganz entwickelte Thiere mit aufnahm, und dieses Versehen, das ich hier ohne jeden Rückhalt bekenne, ist verhängnissvoll geworden für ein Eintheilungsprinzip, von dem ich auch jetzt noch und trotz aller bisher dagegen geäusserten Bedenken, ja zum guten Theil, indem ich mir diese Bedenken zu Nutze auslege, annehmen muss, dass es das einzige ist, von dem wir mit Sicherheit behaupten können, es sei ein Natürliches, während alle anderen, selbst das nun wohl allgemein acceptirte nach der Gestalt der Randfigur des Capitulum, einen mehr oder minder künstlichen Charakter tragen. Die jüngste Publication zu dieser Frage, die in dem Linnean Society Journal — Zoology Vol. XV p. 297 erschienenen observations on the life — histories of Gamasinae v. A. D. Michael, gaben mir einen erwünschten Anhalt um die Maximen, welche bei der Classification der in Rede stehenden Thiere für mich bis jetzt maassgebend gewesen sind darzulegen, in der Hoffnung, dass sie, sich, ganz abgesehen davon, wer sie aufstellte, Freunde erwerben werden.

Eine Vorbedingung für die richtige Beurtheilung des Nachfolgenden ist die Einsicht in die Thatsache, dass es ächte Gamasus-Arten giebt, bei denen die erwachsenen Thiere ein getheiltes Rückenschild haben. In einem bald erscheinenden Aufsatz werde ich auch von den Gattungen Uropoda de Geer und Sejus Koch ganz dasselbe betonen können, es geht durch die ganze Gruppe der Gamasidae hindurch.

Also wir haben Gamasus-Arten, und wie ich gleich hinzusetze, auch Uropoda-Arten, bei denen der Rückenpanzer getheilt ist und wir haben auch solche wo er nicht getheilt ist. Andrerseits ist es durch hinreichende Beobachtungen gesichert und habe ich mich namentlich durch meine eigenen Untersuchungen an Uropoden vollständig überzeugt, dass auch bei solchen Arten bei denen die erwachsenen Formen einen ungetheilten Rückenschild besitzen, die Larven noch einen getheilten führen.

Wie lassen sich diese Thatsachen zu einem gesunden Ganzen verbinden!

A. D. Michael, der in diesem Punkte Mégnin folgt, ihn bestätigt und ihm zustimmt, schliesst: that the division of the dorsal plate is, in most cases at all events, a question of degree and does not form a sound basis for classification (l. c. p. 309). Mégnin hatte gemeint, es wäre die Theilung des Rückenschildes nur ein Merkmal der unentwickelten Gamasiden. Wäre dies der Fall, so wäre freilich die Eintheilung nach dem Rückenschild keine brauchbare. Dem ist aber nicht so, vielmehr ist auch Michael anderer Ansicht, da er schreibt: „in most cases“ und Canestrini hat durch zahlreiche Beobachtungen dasselbe bestätigt (z. B. in seinem Aufsatz nuove specie del genere Gamasus in Atti de R. ist. venet. d. sc. Vol. VII Serie V, 1881). Also müssen wir die Theilung berücksichtigen und da bietet sich der für mich bisher durchschlagende Gesichtspunkt als vollkommen ausreichend: Ueberall wo ein Merkmal, welches in dem Larvenzustand der Thiere einer Art beobachtet wird, bei gewissen Arten derselben Gattung, oder auch in erweitertem Sinne bei gewissen Thieren derselben Gruppe persistirt, hat man in

diesem Merkmal ein natürliches Classifications-moment vor sich.

In diesem Sinne habe ich die Athmungsorgane bei den Milben überhaupt zum Merkmal natürlicher Abtheilungen gemacht, und habe damit, so viel ich sehe, die Zustimmung erfahrener Acarinologen gewonnen, in gleichem Sinne proclamire ich die Theilung oder Verschmelzung des Rückenschildes als brauchbaren Eintheilungsgesichtspunkt für die Gattungen der Gamasus-Arten. Wenn Mégnin und Michael daraus, dass bei vielen nicht erwachsenen Gamasiden der Rückenschild noch getheilt ist, während er bei den erwachsenen ungetheilt ist, schliessen, dass man nun auf den Rückenschild kein Gewicht legen dürfe, so wäre dies wohl nur dann zu billigen, wenn man die Larven auch mit in die Gesammtaufstellung als besonders zu bestimmende Thiere aufnehmen wollte. Da es sich aber doch nur um die erwachsenen Thiere handelt, und jetzt jeder leicht sehen kann ob er ein erwachsenes Gamasus-Männchen oder Weibchen vor sich hat, so ist gar kein Zweifel, dass man diese erwachsenen Thiere nach einem für die Entwicklungsgeschichte so wichtigen Moment wird classificiren können, und es wird ein Gamasus, der im erwachsenen Zustande noch einen getheilten Rückenschild hat, in gewissem Sinne tiefer stehen als ein Gamasus, der in seiner letzten Häutung dieses Larvenmerkmal überwunden hat, und eine andere Stufe der Ausbildung erreichte. Es wird uns von der Natur gewissermassen selbst geboten, was ich hier zur Classification der Gamasus-Arten benutze, nämlich erstens, um den Gamasus überhaupt in seine Familie einzuordnen, das Vorhandensein von Tracheen, obwohl er in seinem Jugendstadium noch keine hat; dies gilt für alle Gamasus-Arten; und nun das ungetheilte oder anderseits das getheilte Rückenschild, obwohl die erste Abtheilung noch im Larvenstadium ein getheiltes Rückenschild führt. Es ordnet sich bei solchem Verfahren auch ein sonst schwieriger Fall leicht unter, nämlich wenn, wie bei G. cervus mihi, der Rückenschild in zwei nur durch eine schmale Brücke zusammenhängende Felder zerfallen ist. Diese Form bildet gewissermassen einen Uebergang zwischen den beiden regelrechten Erscheinungsweisen.

Auch noch ein andres Beispiel für ein nach denselben Gesichtspunkten gewähltes Eintheilungsmoment darf ich hier anführen. Die Pteroptus bringen bekanntlich Larven mit acht Füssen zur Welt. Wir haben hier eine Abkürzung, wenn man so will des Larvenstadiums, indem die erste Häutung, der die Gamasiden für gewöhnlich unterworfen sind, ausgefallen ist. Ich nehme diese Erscheinung als obersten Grundzug der Classification der gesammten Familie der Gamasiden und theile sie

I. in Gamasiden, deren erste Larven achtfüssig sind: Pteroptus, und

II. in Gamasiden, deren erste Larven sechsfüssig sind: Uropoda, Trachynotus Dermanyssus, Sejus, Gamasus, (Nicoletia[1]).

Die Gelegenheit benutze ich um zugleich die weitere Gruppirung nach möglichst natürlichen Gesichtspunkten zu notiren.

Ich trenne die Gruppe II nach der Art und Weise wie sich der Dorsalpanzer bildet und der Lage des Capitulum in eine erste Abtheilung, die Uropodina, bei denen der Dorsalpanzer aus vier Elementarplatten entsteht und in eine zweite die Gamasina, bei denen er aus nur zwei Elementarplatten gebildet wird. Die Uropodina umfassen die Gattungen Uropoda de Geer und Trachynotus Kram., die Gamesina die Gattungen Sejus Koch Gamasus L. und Dermanyssus Dug. Die Gattung Uropoda de Geer und die andere Gamasus müssen wegen bemerkenswerther Unterschiede der dahin gehörigen Thiere wieder je in zwei Schichten zerfallen. Uropoda enthält Arten, welche an den vorderen Füssen keine Krallen und Haftlappen führen und solche, welche diese Organe in starker Entwickelung besitzen. Die Gattung Gamasus wird nun nach den obern ausgeführten Gesichtspunkten in Gamasus-Arten mit ungetheiltem Rückenschild und solche mit getheiltem Rückenschild zerlegt. Die, wie

1) Diese von Prof. Canestini eingeführte Gattung ist meinem Urtheil nach noch nicht sicher gestellt, da die Verhandlungen mit Prof. Canestrini darüber noch nicht abgeschlossen sind.

mir scheint, bis heute noch am meisten natürliche Classification der Gamasidae wird demnach in folgender Tabelle ihren Ausdruck finden:

Gamasidae.

1. Erste Larve achtfüssig . . . . Pteroptina I.
   Pteroptus L. Duf. II.
   Erste Larve sechsfüssig 2
2. Dorsalpanzer aus vier Elementarplatten sich zusammensetzend. Capitulum vom Rückenpanzer völlig verdeckt. Männliche Geschlechtsöffnung in der Fläche der Sternalplatte Uropodina II.
   a) Bauchfläche mit Fussgruben Uropodus[1]) de Geer
   b) Bauchfläche ohne Fussgrube Trachynotus Kram.
   Dorsalpanzer aus zwei Elementarplatten sich zusammensetzend. Capitulum über den Rückenpanzer hervorragend . . . . Gamasina III.
   a) Männliche Geschlechtsöffnung, auf der Fläche der Sternalplatte . . . . . Sejus Koch.
   b) Männliche Geschlechtsöffnung, vor der Sternalplatte mündend.
      α Mandibeln in beiden Geschlechtern gleichartig . . . . Gamasus[2]) L.
      β Mandibeln beim Weibchen stehend, beim Männchen scheerenförmig Dermanyssus Dug.

---

1) Die Gattung Uropoda zerfällt in die beiden Tribus: Uropoden ohne Krallen und ohne Haftnäpfe am ersten Fusspaar; Uropoden mit Krallen und Haftnäpfen am ersten Fusspaar.

2) Die Gattung Gamasus zerfällt in mehrere Tribus nach der Bildung des Rückenschildes.

Halle a. S., im October 1881.

1881. Correspondenzblatt VI.

des Naturwissenschaftlichen Vereines für die Provinz Sachsen und Thüringen in Halle.

Sitzung am 3. November.

Anwesend sind 20 Mitglieder.

Eingelaufen sind 31 Gesellschaftsschriften.

1. Atlas der Diatomaceen-Kunde von Schmidt, Aschersleben. Heft 17 u. 18.
2. Annuario della Societa dei Naturalisti in Modena, 1881.
3. Mittheilungen d. Naturf. Gesellschaft in Bern, 1881. Heft I. Nr. 1004—1017.
4. Bericht (zwanzigster) Oberhess. Gesell. f. Natur- u. Heilkunde. Giessen 1881.
5. Achtundfünfzigster Jahresbericht d. Schles. Gesell. f. vaterländische Cultur im Jahre 1880. Breslau 1881.
6. Verhandlungen d. Naturhistorischen Vereines f. Rheinland-Westfalen 37. u. 38. Jahrgang. 4. Folge. 7. u. 8. Jahrg. Bonn, 1881.
7. Smithsonian Miscellaneous Collections. Vol. 18, 19, 20, 21. Washington 1881.
8. Publications de l'Institut voy. Grand-Duch. Luxembourg 1881. (Section des Sciences Naturelles). Tome 18.
9. Sitzungsberichte math.-physik. Classe Academie d. Wissenschaft. München 1881. Heft 4.
10. Comitato Geologico d'Italia, Bonn 1881. Bolletino 5, 6, 7, 8.
11. Proceedings of the Roy. Society. Vol. 206—213.
12. Zeitschrift d. Physik im Jahre 1875 d. physikalischen Gesellschaft zu Berlin von Prof. Neesen, Jahrg. 31. 1. Abtheilung. Berlin 1879.
13. Zeitschrift der deutschen geologisch. Gesell. Berlin 1881. Band 33. Heft 2. April—Juni 1881.

14. Annual Report of the Smithsonian Institution. Jear 1879. Washington 1880.
15. Jahresschrift d. Naturforsch. Gesell. Zürich, Jahr 1879 u. 80.
16. Correspondenz-Blatt des zoolog.-mineralogischen Vereines in Regensburg. Jahrgang 34. Regensburg 1880.
17. Landwirthschaftl. Versuchs-Station von Nobbe. Band 27. Heft 2. Berlin 1881.
18. Berichte über die Verhandl. der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, mathematisch-physische Classe. 1880. Nr. I u. II mit zwei Tafeln, Leipzig 1881.
19. Jahresbericht der fürstl. Jablonowski'schen Gesellschaft. Leipzig 1881.
20. Monatsberichte der Kgl. Preuss. Academie der Wissenschaften zu Berlin. April und Mai 1881. Mit 2 Tafeln.
21. Verhandlungen des Naturwissenschaftl. Vereins in Carlsruhe, Heft 8. Mit 2 Tafeln. Carlsruhe 1881.
22. Zoologischer Garten von Noll. Jahrg. 22. Heft 5 u. 6. Frankfurt 1881.
23. Verhandl. der Schweizerischen Naturforscher-Gesellschaft in Brieg. 13., 14. u. 15. Sept. 1880. Jahresversammlung 63; Jahresbericht 1879, 80. Lausanne 1881.
24. Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. Rechnungsjahr 1879 u. 80. Frankfurt.
25. Archives des Sciences Naturelles de la Société Helvetique reunie à Brigue. Sept. 1880. Genève 1880.
26. Memoirs of the Peabody Academy of Science. Volume 1, Number 5 u. 6, Salem. Mass. 1881.
27. Um die Erde, Reisebericht von Dr. Kuntze. Leipzig 1881.
28. Ursache der Phosphoreszenz von Dr. Dreher. Gaedicke.
29. Sitzungsberichte der Academie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse. Band 82 u. 83. Heft 1 bis 5. Jahrgang 1880 u. 81. Wien 1881.
30. Almanach d. Kaiserl. Academie d. Wissensch. Jahrgang 31. Wien 1881.
31. Bulletin de la Sosiété Imperiale des Naturalistes. Anné 1881. Nr. 1. Moscou 1881

Zur Aufnahme angemeldet werden

Herr Dr. Pressler,
" Neyde und
" Dr. Schmidt

durch die Herren Prof. v. Fritsch, Prof. Schmidt und Dr. Luedecke.

Herr Dr. Liebscher schildert sodann die Reiss-, Agaricus- und Gensing-Cultur Japans unter Vorlegung der betreffenden Pflanzen in verschiedenen Altersstufen und knüpft hieran einige

Bemerkungen über japanesische Lackarbeiten. Hierauf legt Herr Prof. Dr. E. Schmidt Petroleumproben von Pennsylvanien, Oelheim, Lüneburg und Schwabweiler vor, Herr Dr. Luedecke bespricht sodann zwei neue Methoden, den Brechungsexponenten in den Krystallen zu bestimmen, und führt die betreffenden Versuche auf dem Babinet'schen Goniometer aus. Es kommt häufig bei rhombischen Krystallen der Fall vor, dass man zur Bestimmung der Brechungsexponenten Prismen verwendet, deren eine Fläche ein Pinakoid ist, während die andere eine unter 30—40^0 geneigte Domen- oder Säulenflächen ist; letztere lassen sich auch leichter in der erforderlichen Weise anschleifen als 2 Prismenflächen, welche symmetrisch eine Symmetrieebene einschliessen. Man ist dann gezwungen, dieses Pinakoid senkrecht zum Collimator zu stellen. Der Vortragende visirte, um dies zu bewerkstelligen, nachdem das Prisma auf dem Babinet'schen (Fuess'sche Construction) Goniometer eingestellt war, mit dem Fernrohr direct den Spalt an, und las die Stellung des Simpus zum Nonius ab (n); stellte hierauf das Prisma so, dass die Pinakoidfläche ein deutliches Bild des Spalts in das Fernrohr reflectirte und las wieder ab (m). Aus den Reflexionsgesetzen folgt dann, wie man sich leicht mittelst einer Handzeichnung klar machen kann, dass man dann das Pinakoid um $90 - \frac{(m-n)}{2}$ in der Richtung des Uhrzeigers bei gleich getheilten Kreise drehen muss, wenn es auf dem Collimator senkrecht stehen soll.

Auf diese Art wurden die Brechungsexponenten des salzsauren Lupinius von H. Scheibe bestimmt.

Zum Schluss legt Herr Dr. Teuchert Nickelmetall in ductilem Zustande vor.

Sitzung am 10. November.

Anwesend sind 12 Mitglieder.

Ausliegende eingegangene Gesellschaftsschriften:

1. Verhandlungen und Mittheilungen d. Siebenbürg'schen Vereines f. Naturwissenschaften in Hermannstadt.
2. IX. Jahresbericht des Westfäl'schen Provinzialvereines für Wissenschaft und Kunst, pro 1880.
3. Monatsbericht d. Königl. Preuss. Akademie d. Wissenschaften zu Berlin. Juni 1881.
4. Dijdschrift der Nederlandsche Tierkundige Vereenigung. Vijfde Deel.

Als Mitglieder werden proclamirt die Herren:

Dr. Pressler, Neyde und Dr. Schmidt.

Herr Dr. Herzfeld spricht über die Produkte der Einwirkung von Diastase auf Stärke, speciell über Maltose und legt ein von ihm entdecktes Malto-Dextrin, sowie verschiedene Arten krystallisirter Maltose, auch einige Salze derselben, vor.

Herr Ob.-Ingenieur Beeg berichtet über eine Maschine zur Erzeugung gekühlter Luft, dadurch interessant, dass dieselbe nur durch die einfachste Anwendung der Theorie von der mechanischen Wärme ihren Zweck erreicht.

Zum Schluss berichtet Herr Prof. von Fritsch über einige Beobachtungen, zu denen seine Aufnahmearbeiten für die K. geologische Landesanstalt Gelegenheit geboten hatten.

Eine der kleinsten aber auch in ihrem Vorkommen interessantesten Aufschlussstellen von Granit am Thüringer Walde ist durch die Schwarza in Steinbach-Hallenberg neben dem mittleren Buntsandstein entblösst. Der Granit, von einem Porphyrgange durchsetzt und gleich diesem von Quarzadern durchzogen, wird von einem Plagioklasgestein überlagert — dieses anscheinend durch Schiefer etc. des unteren Rothliegenden — während noch nicht ganz deutlich ist, ob der noch weiter nach Norden sich anschliessende Porphyr etwa durch eine der Verwerfung an der Grenze zwischen Granit und Buntsandstein (d. h. zwischen Gebirg und Vorbergen) nahezu gleichlaufende Verwerfung von jenem unteren, mit der Granitscholle mehr verknüpften System getrennt ist.

Der Vortragende berichtete weiter über die Verwerfungsspalte am Südrande des Thüringer Waldes in jener Gegend, und über deren bisweilen bajonetförmig geknickten Verlauf, über die speciellen Verhältnisse an einigen Stellen derartiger Knicke, z. B. bei Bermbach, bei Benshausen, bei Breitenbach, bei Waldau, wobei er auch der Verwerfungen innerhalb des Gebirges und besonders der mit mächtigen Quarzsecretionen erfüllten Klüfte zwischen Mehlis und Steinbach-Hallenberg gedachte.

An dem Verwerfungsrande des Waldes beobachtet man bei Benshausen die Zechsteinbildungen, am Dolmerli (neben dem aus Buntsandstein bestehenden Albrechtsberge, einer Vorhöhe des porphyrbedeckten Regenberges) enthält die untere Abtheilung des Zechsteines noch Gesteine, welche dem Kupferschiefer und dem eigentlichen Zechstein petrographisch gleichen, auch Camarophoria Schlotheimii führen, und an der Basis des mittleren Zechsteines tritt dort noch eine Bryozoen-Riffbildung auf, die sich auch noch bei der Ziegelei Altenfeld wahrnehmen lässt. Durch diese Verhältnisse schliesst sich der Benshauser Kalkstein mehr der normalen nordthüringischen Entwicklung des Zechsteines als der in der nahen Partie zwischen Rappelsdorf bei Schleusingen und Burggrub an, wo längs einer (auch in ihrer Fortsetzung gegen Crock hin interessanten) Verwerfung die Formation aufgeschlossen ist.

Die Basaltvorkommnisse an der Steinsburg bei Suhl und am Feldstein unfern Themar liegen grösseren Verwerfungsspalten fern. Die Anordnung der Basaltsäulen, welche zur ursprünglichen Erstarrungs- und Abkühlungsfläche ungefähr senkrecht sind, zeigt an beiden Stellen sich als eine umgekehrt fächerförmige. Hieraus folgt, dass wir nur noch den unteren Theil der ehemaligen Lavamasse sehen, während der obere der Zerstörung durch die Atmosphärilien erlegen ist. Der Basalt der Steinsburg füllt eine etwas elliptisch gestaltete ungefähr 40 m breite und 80 bis 100 m lange Vertiefung auf der Westseite der betr. Bergkuppe. Obwohl die Genesis dieser Vertiefung nicht klar ist, kann man wohl an einen durch eine nachfolgende Eruption gefüllten Explosionskrater denken, oder an einen kleinen weiherartigen See, wie sie bisweilen auf dem Grunde von Buntsandsteinen vorkommen, in welchem ein Lavastrom sich gestaut hätte.

Der Basalt des Feldsteines besitzt durch eine anscheinend viel beträchtlichere Längenausdehnung in der Richtung N 45°—50° O und durch die ganze Gestaltung des Berges über dessen Kuppe der Basaltstreifen sich erstreckt, noch deutlicher den Charakter der liegenden Partie eines alten Lavastromes. Die jetzige Berghöhe stellt oben einen kleinen Theil des alten Thalgrundes zur Oligocän- oder Miocänzeit dar.

Man hat beide besprochene Punkte für die Ausgangspunkte der basaltischen Eruptivbildungen gehalten. Der Vortragende hebt hervor, dass in diesem und in vielen ähnlichen Fällen durchaus keine Analogieen mit Ausgangspunkten von heissflüssigen Gesteinen bestehen.

Sitzung Donnerstag den 24. November.

Anwesend 20 Mitglieder.

Einlauf: 1. Monatsbericht der Berliner Akademie, Juli-August 1881.

2. Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles, II. Sér. V. XVII. N. 86.

3. Atti della r. accademia dei Lincei 1881—2. Ser. III. Vol. VI. Fasc. I.

Herr Dr. Luedecke legt verschiedene seltene Gold-, Silber- und Diamantstufen vor, bespricht seltene Krystalle von Calcit von Andreasberg und zeigt einen schönen Krystall von Feuerblende.

Herr Prof. Schmidt legt sodann ein Wasserleitungsbleirohr vor, welches von den Ratten durchgefressen ist. Hieran anknüpfend erwähnt Herr Lehrer Schaal einen ähnlichen Fall.

In der Folge spricht Herr Prof. Schmidt über die synthetische Darstellung der Benzoësäure.

Herr Liebscher legt sodann einige Kupferemailarbeiten aus Japan vor und bespricht deren Fabrikationsweise.

Herr Ober-Ingenieur Beeg berichtet sodann über ein durch die Dämpfe stark angegriffenes Dampfventil aus Bronce.

Zum Schluss referirt Herr Privatdocent Dr. Baumert über das Verhalten des Bleies gegen Petroleum und Terpentinöl.

Sitzung am 1. December.

Anwesend 22 Mitglieder.

Eingelaufene Schriften:

1. Bildung neuer Namen auf dem Gebiete der beschreibenden Naturwissenschaften von Dr. Rhode.
2. Naturgeschichte des Menschen von F. v. Hellwald. 7. u. 8. Lfg.
3. Am Neste von Müller. Berlin.
4. Theoretische Hydrodynamik von Auerbach. Braunschweig. Vieweg u. Sohn.
5. Rundschau der Pharmazie.
6. Bewegungsvermögen der Pflanzen von Wieser. Wien 1881.
7. Elemente der Anatomie von J. Wiesner. Wien. Hölder.
8. Naturgeschichte der Insekten Deutschlands. I. Coleopteren von J. Weise. Berlin. Nicolai 1882.
9. Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1881. I. 1004—1017.
10. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. VI. VII. Reptilien. Leipzig u. Heidelberg, Winter.
11. Der Thee von Jul. Löwenstein. Berlin. Sauvage.
12. Monatsbericht der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften. Sept.-Oct. 1881. Berlin.
13. Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft f. d. gesammten Naturwissenschaften. XXVIII. I.

Zur Aufnahme werden angemeldet:

Herr Albert und
„ v. Schlechtendahl

durch H. Prof. v. Fritsch, Prof. Schmidt und Dr. Teuchert.

Hr. Prof. Taschenberg referirt wie folgt: Von den in den 40er Jahren durch Erichson begonnenen, nach längerer Unterbrechung von den auch bereits verstorbenen Entomologen Schaum, v. Kiesenwetter und dem noch thätigen Dr. Kraatz fortgesetzten Werke „Naturgeschichte der Insekten Deutschlands", bisher nur auf die Käfer ausgedehnt, liegt uns jetzt das erste Heft vom 6. Bande in einer Bearbeitung von J. Weise vor. Dasselbe behandelt in der gründlichen Art der voraufgehenden Bände die Gruppen der Sagrini, Donaciini, Criocerini, Clytrini und einen Theil der Cryptocephalini, mit 31 Arten. Obschon

immer noch ein ansehnlicher Theil der Blattkäfer, namentlich mit der schwierigen Gruppe der Halticini übrig bleibt, so dürfte doch Aussicht vorhanden sein, in nicht allzulanger Frist das Ganze beendigt zu sehen und würde dann den deutschen Coleopterologen ein klassisches Werk vorliegen, in welchem drei der tüchtigsten Entomologen gearbeitet haben, ohne dass es ihnen beschieden wurde, dessen Vollendung zu erleben.

Dr. Schroeder berichtet kurz über die von dem K. Venetianischen Institute der Wissenschaften etc. gekrönte Preisschrift: „Die theoretische Hydrodynamik. Nach dem Gange ihrer Entwicklung in der neuesten Zeit in Kürze dargestellt von Dr. Felix Auerbach, Privatdocenten an der Universität zu Breslau“. — Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn. 1881.

Die Schrift gewährt demjenigen, welcher beginnt sich mit der mathematischen Theorie der Bewegung der tropfbaren Flüssigkeiten zu beschäftigen, eine vollständige Litteraturangabe und klare Einleitung; ein Handbuch will sie selbstverständlich nicht sein. Demjenigen aber, welcher mit den Hauptuntersuchungen von Stokes und Maxwell, Dirichlet und Clebsch, Helmholtz und Kirchhoff schon vertraut ist, bereitet die Lectüre dieser Preisarbeit einen hohen Genuss dadurch, dass der Verfasser es verstanden hat, die zerstreuten Untersuchungen der einzelnen Forscher zu einem organischen Ganzen zu verschmelzen und so in einem Gusse seine Wissenschaft darzustellen. Es kann daher das Buch namentlich auch als ein Repetitorium der Hydrodynamik auf das Beste empfohlen werden.

Herr Prof. Dr. Kirchner spricht über die im landwirthschaftlichen Thiergarten erfolgte Geburt von Gayalkälbern und der Vorsitzende Herr Prof. Dr. v. Fritsch über den in tüchtigem Fortschritte begriffenen Brandleitetunnel in der Nähe von Oberhof. Von dem vormaligen Langebachsteiche bei Gehlberg wird dieser Tunnel in ungefähr ostwestlicher Richtung das Thüringerwaldgebirge nach dem Lubenbachthale bei Zelle hin durchschneiden, etwa $3^1/_3$ km lang werden und unter der Höhe der Brandleite ungefähr 230 bis 240 m liegen. Der westliche Eingang befindet sich nahe dem schönen Porphyrfelsen des Bärensteines. Es werden gegenwärtig zwei Bohrmethoden in Anwendung gebracht, die gewissermassen mit einander concurriren sollen. Auf der Westseite wird mittelst comprimirter Luft gebohrt, auf der Ostseite arbeitet man mit Brandt'schen Bohrmaschinen, welche durch Wasser, das unter hohem Drucke steht, die Maschine festklemmen, die Bohrer vorwärts drücken, umdrehen und das Bohrloch beständig ausspülen. Dabei geht die Arbeit so schnell von Statten, dass in wenigen Minuten in den Schiefern des Rothliegenden während der Anwesenheit des Vortragenden die Bohrlöcher um 50 cm vorrückten.

Man hoffte auf der Ostseite durch einen dohnlägig vom Schnabelbachsgrunde nach der Tunnelaxe getriebenen Schacht die Arbeit beschleunigen zu können, indess ist in Folge ungeheuren Wasserdranges dieser Seitenschacht ersoffen und man hat auf dessen Grunde eine der theuren Brandt'schen Bohrmaschinen preisgegeben.

Durch die Arbeiten am Tunnel und die Vorarbeiten dazu sind die geognostischen Aufnahmen des Vortragenden einer scharfen Controle unterworfen. Was die Gebirgsoberfläche betrifft, so hat die Wegräumung des an manchen Stellen über 10 m mächtig lagernden Schuttes an den jetzt näher untersuchten meist in der Tunnelrichtung gelegenen Partieen nur unbedeutende Abweichungen von den früheren Aufnahmen gezeigt, und zwar dargelegt, dass im Schnabelbachsthale die Porphyrlage, welche über dem Conglomerate des Rothliegenden vorhanden ist, in einfacher Weise das Thal überschreitet. Früher hatte der massenhafte Schutt zur Annahme complicirter Lagerungsstörungen verleitet.

Im Tunnel ist bis jetzt auf der Ostseite, wie zu erwarten war, eine sehr gleichmässige Lagerung des Rothliegenden, auch unter jenem vorerwähnten Porphyr, beobachtet worden. Auf der Westseite dagegen hat man, nachdem der Porphyr der Tunnelmündung und das Rothliegende, das am Fusse des Bärensteines fast söhlig lagert, durchbrochen waren, früher als es nach den Verhältnissen der Oberfläche zu erwarten war, den Porphyr des Bärensteins getroffen, es liegt also eine der Verwerfungen noch weiter westlich als zu vermuthen stand. Mehrere beträchtliche Verwerfungen, von denen eine oder die andere erhebliche Wassermengen bringen wird, stehen unter der Brandleite zu erwarten; doch werden der Wahrscheinlichkeit nach die Sedimente des Rothliegenden in der Tiefe ebenso die herrschenden Gesteine bleiben, wie es auf der Oberfläche der Brandleite-Porphyr ist. Nur wenige der Porphyrgussmassen jener Gegend haben ja Mächtigkeiten von 100 m und mehr, selbst am Beerberge etc. hängt die grosse Oberflächenverbreitung und scheinbar grosse Mächtigkeit des Porphyrs mit den Verwerfungen und z. Th. mit der Neigung der Schichten zusammen zwischen denen die Porphyrergüsse liegen. Alsdann legt Herr Prof. Dr. Taschenberg Rüben vor, welche von der Raupe der Wintersaateule befallen sind.

Zum Schluss spricht Herr Bosetti über die Existenz des Phosphorigsäureanhydrids. Während man bisher als eine sicher stehende Thatsache, die auch in allen Lehrbüchern angeführt wird, betrachtete, dass das Produkt der Verbrennung des Phosphors bei mangelndem Luftzutritt, das Phosphortrioxyd, das Anhydrid der Phosphorigen Säure sei und demgemäss auch beim Zusammenbringen mit Wasser nach der Gleichung:

$$P^2O^3 + 3H^2O = 2H^3PO^3$$

Phosphorige Säure liefere, hat vor Kurzem B. Reinitzer gefunden, dass allerdings bei diesem Vorgange Phosphorige Säure neben anderen Säuren gebildet wird, dass aber das Hauptreaktionsprodukt, unter geeigneten Vorsichtsmassregeln erzeugt, nicht obige Säure, sondern ein Körper sei, dem die Eigenschaften eines Colloides zukommen. Es gelingt mittelst der Dialyse denselben im reinen Zustande in Form einer intensiv goldgelben Lösung darzustellen; eine solche Lösung zeigt vollkommen neutrale Reaktion, kann nach der Verdünnung gekocht werden, ohne zu coaguliren, coagulirt jedoch sofort auf Zusatz einer Säure oder Salzlösung, besitzt demnach alle Eigenschaften eines Colloids. Es dürfte nach dieser Entdeckung der Name „Phosphorige Säure" für das Phosphortrioxyd wohl zu streichen sein.

Sitzung am 8. December 1881.

Anwesend sind 22 Mitglieder.

Einlauf: Linnaea Bd. XVIII. 3 u. 4.

Als neue Mitglieder werden proklamirt:

Herr Stud. Albert, Karlstrasse 36 und
Herr v. Schlechtendahl,

als neues Mitglied wird

Herr Kaufmann Goette von hier

durch die Herren v. Fritsch, Teuchert und Luedecke vorgeschlagen.

In der Folge spricht Herr Dr. Teuchert über das massenhafte Vorkommen Monas protigiosa auf Wäsche; der Vortragende erinnert gleichzeitig an das früher in unserm Verein durch Kohlmann vorgelegte Vorkommen. Herr Dr. Rey hat früher dasselbe massenhafte Erscheinen von Monas prodigiosa auf Semmel, Mehl und Stärke beobachtet. An ähnliche Vorkommnisse auf Stärke erinnert hier auch der Herr Geheimrath Dunker.

Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch legt sodann ein Exemplar von Pentacrinus caput Medusae aus der Nähe von Guadeloupe vor, das von den englischen Tiefsee-Untersuchungen herrührt, und von Mr. Damon in Weymouth bezogen wurde; zur Vergleichung wurde ein gut erhaltenes Stück von Pentacrinus subangularis aus den Liasschiefern von Boll in Schwaben mit vorgezeigt. Einige Bemerkungen über lebende und fossile Crinoiden überhaupt schlossen sich an.

Am 14. December zeigte Herr Prof. von Fritsch eine Anzahl sumatranscher Kohlenkalkfossilien vor, welche Herr Geh. Rath Prof. Dr. F. Römer bei seiner Beschreibung der betr. Fauna mit gedient hatten und welche derselbe dem hiesigen Museum s. Z. überwiesen hat. Zur Vergleichung des Gesteinsmaterials waren

auch einige von Prof. Rein gesammelte japanesische Kohlenkalkstücken von Akasaka in Mino etc. mitgebracht worden, die leider ausser Crinoiden-Stielgliedern und Fusulinen Nichts von Organismen zeigen. Auch wurden über weitere ostasiatische Vorkommnisse von Kohlenkalk noch einige Notizen beigefügt, und nochmals bemerkt, dass nach Fraas' Mittheilung des am 10. März 1881 hier vorgezeigte Stück Kohlenkalk jedenfalls nicht vom Fusse des Libanon bei Beirut stammt.

Sitzung am 14. December 1881.

Anwesend sind 18 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird

Herr Goette, Kaufmann von hier,

proklamirt.

Herr Geheimrath Duncker spricht sodann über das Baer'sche Gesetz (ein Aufsatz von demselben wird im I. Heft dieser Zeitschrift 1882 erscheinen).

Herr von Schlechtendahl spricht sodann über Eichengallen und legt eine grosse Reihe schöner Präparate von einheimischen und ausländischen vor.

In der Folge bespricht sodann Herr Dr. Baumert „die Bildung neuer Namen auf dem Gebiete der beschreibenden Naturwissenschaften von Dr. Rhode" und legt eine Tabelle der chemischen Elemente vor.

Verfasser hat sich der dankenswerthen Aufgabe unterzogen, zu zeigen, wie eine Reihe von Namen, die in den beschreibenden Naturwissenschaften heute gebräuchlich sind, entstanden und wie wunderbare Umwandlungen bisweilen ein Name zu erfahren hatte, ehe er uns in der gegenwärtigen Form entgegentreten konnte. Vorliegende Schrift ist somit eine historische Onomatologie oder eine Geschichte der naturwissenschaftlichen Nomenclatur.

Die Arbeit geht von dem Erfahrungssatz aus, dass der Mensch nur dann Veranlassung findet einen Naturgegenstand zu benennen, wenn derselbe entweder durch eine auffallende Eigenschaft die Aufmerksamkeit auf sich lenkt, oder wenn er zu den Bedürfnissen des Menschen in Beziehung tritt. Daher erweitert sich der Kreis der Namen mit steigender Cultur mehr und mehr.

Die Römer haben sich weniger durch selbstständige Forschungen als durch Bereicherung der Terminologie (Plinius) um die Naturwissenschaften verdient gemacht. Rom's Sprache wurde die aller Gelehrten, die Nomenclatur ist daher lateinisch geworden und geblieben. Linné war es vorbehalten, das im Laufe der Jahrhunderte aufgespeicherte Material systematisch zu ordnen. Er hat aber auch die Terminologie bereichert und Regeln zur

Bildung neuer Namen gegeben. „Neu“ nennt Verf. diejenigen Namen, die zwar im latein. und griech. Gewande erscheinen, aber erst zu einer Zeit entstanden sind, wo Latein und Griechisch keine lebenden Sprachen mehr waren.

Als für die Neubildung von Namen massgebende Gesichtspunkte werden folgende genannt:

	Beispiele aus der		
	Zoologie.	Botanik.	Mineralogie.
1. Nachahmung des Schalles.	Bombus die Hummel (βόμβος der dumpfe Ton).	—	—
2. Bewegung, Thätigkeit.	chersobatae die auf das feste Land (χέρσος) gehenden (βαίνω) Fische.	—	—
3. Nahrung; die mit Rücksicht hierauf gebildeten Namen tragen die Endung vorax (vorare, verschlingen) oder — phagus (φαγεῖν, fressen).	Carnivora (caro Fleisch vorare verschlingen). Melophagus die Zecke (μῆλον Schaf) (φαγεῖν fressen).	—	—
4. Gestalt; die mineralogischen Namen tragen die Endungen it (ίτης) und lith (λίθος) Stein.	Quadrumana Affen (quatuor vier, manus Hand).	Umbelliflorae Doldenblüthler (umbella Dolde, flos Blume).	Pyrit Feuerstein. (πῦρ Feuer) Sphaerolith (σφαῖρα Kugel, λίθος Stein.
5. Farbe oder Zeichnung.	Melanosomata Schwarzflügler. (μέλανος schwarz, σῶμα Körper). coccinella septempunctata mit 7 Punkten.	Chrysanthemum (χρυσός Gold, ἄνθεμον Blume).	Haimatit Rotheisenstein (αἷμα Blut).
6. Verwendung; botanische Namen haben sehr häufig das Beiwort officinalis.	Tetrao bonasia Haselhuhn. (nach Leunis: bona assa gute Braten).	Salvia officinalis Salbei für arzeneiliche Zwecke.	—
7. Heimath, Fundort.	Arctomys Ludovicianus das bei St. Louis, d. h. in der Prärie lebende Murmelthier. Chrysomela populi Pappelblattkäfer.	Parnassia auf dem Berge Parnass wachsend.	Strontianit das bei der Stadt Strontian sich findende Mineral.

	Beispiele aus der		
	Zoologie.	Botanik.	Mineralogie.
8. Uebertragungen aus der Mythologie.	Stentor seniculus Brüllaffe (Stentor der berühmte Ausrufer im griechischen Heere).	Atropa belladonna Tollkirsche Atropos die den (ebensfaden abLschneidende Schicksalsgöttin).	—
9. Personennamen zu Ehren des Entdeckers etc.	—	Fuchsia (Prof. Fuchs in Tübingen † 1565).	Gathit Franclinit.

Eine Reihe von Namen, die unerklärlich sind, wenn man nicht die bei ihrer Bildung mitwirkenden Zufälligkeiten kennt, sind nach Ansicht des Verf. zu vermeiden z. B. Aeschynit (αἰσχύνω beschämen), weil man die Titanerde zur Zeit der Auffindung dieses Minerals noch nicht von der Zirkonerde zu trennen wusste.

Ohne auf den reichen Inhalt der Schrift weiter einzugehen, hebe ich nur noch ein Beispiel wunderbarer Umwandlung eines Namens im Munde verschiedener Völker hervor.

Die armenische Pflaume pruna armeniaca erhielt wegen ihrer Frühreife von den Römern den Beinamen praecosa; daraus machten

die Griechen *πραικόκκιον*
die Araber od-berqûq
die Italiener albercocco
die Spanier albaricoque
die Franzosen abricot
die Deutschen Apricose.

Ich glaube indessen, dass sich das Wort Apricose viel einfacher aus dem Lateinischen apricus ableiten lässt.

Verf. kommt am Schluss seiner Abhandlung zu dem Resultat, dass die naturwissenschaftliche Nomenclatur im Allgemeinen besser ist als ihr Ruf; dass ihr aber trotzdem eine Reinigung von Bezeichnungen, die dem Philologen ein Gegenstand des Spottes sind, durchaus nicht schaden könne. Diese, vielleicht von Seiten einer Academie zu veranlassende, Revision der naturwissenschaftlichen Namenclatur werde nur von einer vereinigten philologisch-naturwissenschaftlichen Commission erfolgreich durchgeführt werden können. So wünschenswerth auch eine derartige Revision ist, glaube ich doch, dass dieselbe noch lange ein frommer Wunsch bleiben wird.

Es ist nicht meine Absicht gewesen den Inhalt dieser räumlich kleinen aber gehaltvollen Schrift Rhode's erschöpfend mitzutheilen. Vielmehr glaubte ich durch Hervorhebung einiger Punkte ein allgemeineres Interesse für den Gegenstand erwecken zu können, der, dem Grenzgebiete der Sprach- und Naturforschung angehörend, in der vorliegenden Bearbeitung nicht nur den Specialgelehrten, die übrigens in der Synopsis von Leunis ein specielleres Werk dieser Art besitzen, willkommen sein, sondern auch für die ferner stehenden Freunde jener Wissenszweige eine lehrreiche Lectüre bilden wird.

Herr Realschullehrer Dr. Schroeder referirt sodann über ein Büchelchen von H. Müller, betitelt „am Neste“; dasselbe enthält sehr werthvolle Notizen über die Zucht der Stubenvögel, deren Familienleben in sehr anmuthiger Weise geschildert wird.

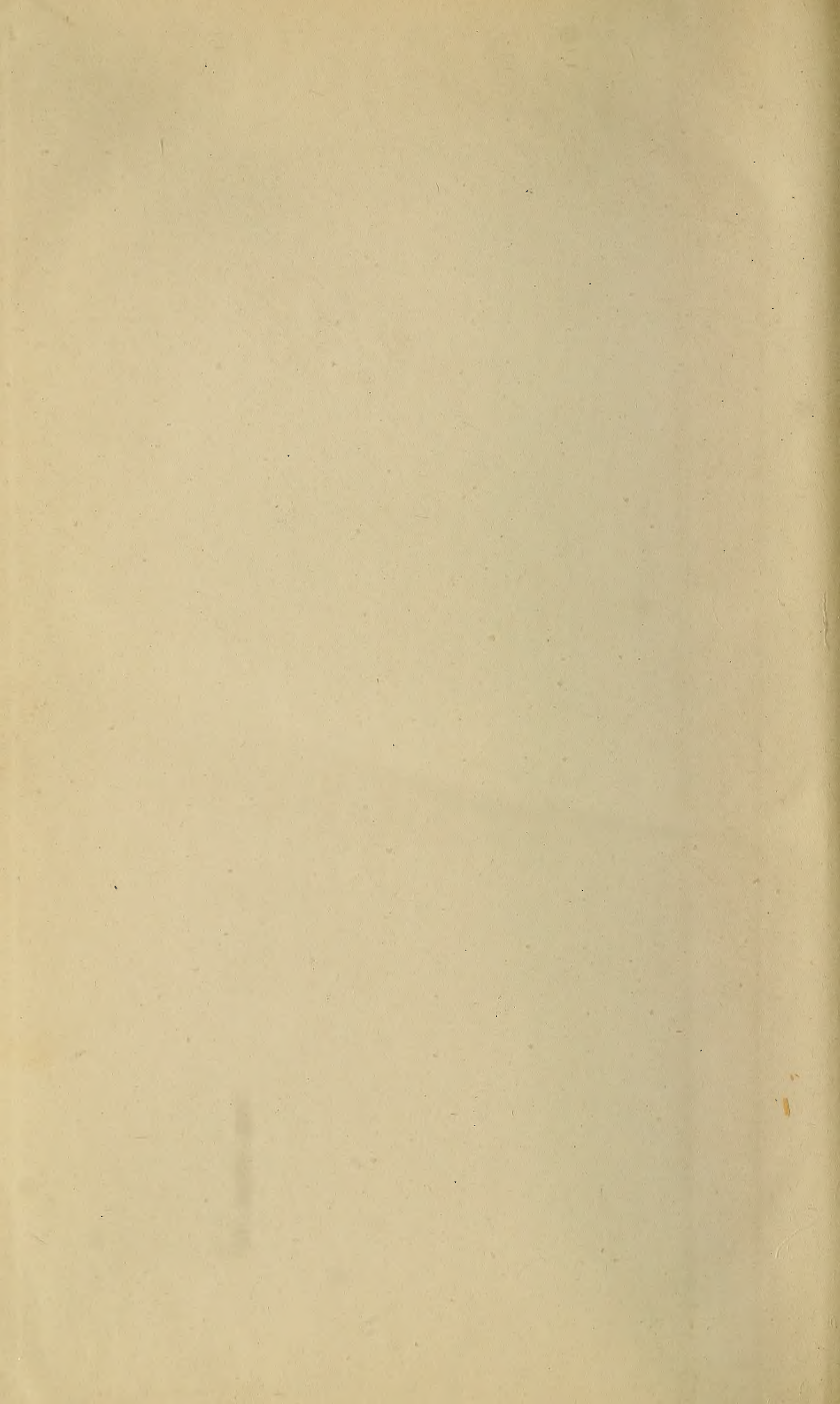
Zum Schluss berichtet Herr Dr. Liebscher über Analysen von Ackerboden aus Japan.

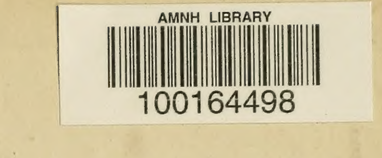
An die Vorträge des Herrn Dr. Baumert und Dr. Liebscher knüpfte sich eine zum Theil sehr interessante Besprechung der vorliegenden Gegenstände, an welcher sich Herr Prof. v. Fritsch, Herr Dr. Teuchert und der Schriftführer betheiligten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.








AMNH LIBRARY
100164498

